

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

E.A.P. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**“Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de
puntos críticos (HACCP) sobre la evaluación higiénico
sanitaria de cuatro centros de abasto de Lima
Metropolitana”**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en
Microbiología y Parasitología**

AUTOR

Carlos Manuel Barco Blanco

Lima – Perú

2001

*Pero donde está el peligro
allí nace lo que salva*

Hölderlin

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a los miembros del Jurado:

Dr. Abad Flores, Mg. Ruth García de la Guarda, Mg. Jorge León y Blga. Fanny Lazo; por sus acertadas críticas a la investigación realizada, pero sobre todo por la calidad personal que los caracteriza.

A la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), por haber permitido el uso de instalaciones y recursos logísticos para el desarrollo de la Tesis, y al personal que hizo mi estancia tan fructífera, especialmente a la Dra. Micaela Talavera por el uso de los recursos de capacitación.

A los representantes de la Federación Nacional de Trabajadores de Mercados (FENATM), con quienes se gestionó los detalles para cada evaluación, especialmente al Sr. Tolentino Quispe, a quién el nuevo ordenamiento normativo será favorable a su actividad productiva.

A mis compañeros de estudios, trabajo y sobre todo amigos: Milagros Gamarra, Johan Tabori, Sandro Delgado, Karim Valdiviezo, Sara Escate y Sergio Rojas por su constante y desinteresado apoyo en cada uno de los retos emprendidos y a quienes el éxito no les es ajeno.

A mi familia, por toda su paciencia y amor brindado, muchas gracias

ÍNDICE

	Página
I. RESUMEN	5
II. INTRODUCCIÓN	7
Objetivos	9
III. ANTECEDENTES	10
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	14
V. RESULTADOS	18
VI. DISCUSIÓN	34
VII. CONCLUSIONES	41
VIII. RECOMENDACIONES	42
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
X. GLOSARIO	47
XI. ANEXOS	50

I. RESUMEN

Se evaluaron las condiciones higiénico sanitarias de la preparación de alimentos en cuatro centros de abasto, ubicados en los distritos de Independencia, San Juan de Lurigancho, San Juan de Miraflores y La Victoria mediante un estudio explorativo. Se efectuó el análisis microbiológico de 118 muestras de alimentos preparados utilizándose como indicadores: Coliformes Fecales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Salmonella spp.* Los alimentos evaluados fueron aquellos expuestos a mayor riesgo microbiológico: “pan con pollo”, “papa a la huancaína”, “cebiche de pescado”, “tallarines” y “jugos naturales”. Se realizaron 5 evaluaciones higiénico-sanitarias de los puestos de expendio de alimentos, mediante el Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP) para identificar su perfil de riesgo y calificarlo como aceptable (con un nivel de aprobación mayor al 75%), e inaceptable (menor al 75%) en base a una tabla de puntajes. Las evaluaciones permitieron determinar que los puestos de preparación de alimentos de los mercados “Valle Sharon” y “Los Incas” alcanzaron la calificación de aceptables en cuanto a su calidad higiénico sanitaria, superando el nivel de aceptabilidad del 75%, mientras que los puestos de comidas preparadas de “Manco Cápac” (73%) y “Caja de Agua” (72%) resultaron inaceptables. Los resultados sugieren que durante el expendio de alimentos en centros de abastos, la detección de altos valores de microorganismos contaminantes en los alimentos preparados obedecen tanto a prácticas inadecuadas en la preparación así como a los hábitos alimenticios de los consumidores. De todas las variables consideradas en los puestos de comidas y jugos, las diferencias significativas ($P < 0,05$) encontradas en la evaluación del sistema de desagües, se deberían al diseño y antigüedad de los mercados de abastos. Asimismo, los Puntos Críticos de Control (PCC) de los centros de abastos evaluados, no mostraron diferencias significativas entre ellos, pudiéndose manejar como una sola área de evaluación.

I. ABSTRACT

The sanitary conditions of food preparation in four peri-urban markets, located in the followings districts: Independencia, San Juan de Lurigancho, San Juan de Miraflores and La Victoria were evaluated by means of explorative study. The microbiological analysis of 118 prepared samples foods was made using as indicators: Faecal Coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* and *Salmonella* spp. The evaluated foods were those exposed to greater microbiological risk: "pan con pollo", "papa a la huancaína", "cebiche de pescado", "tallarines" and "jugos naturales". Were made 5 higienic - sanitary evaluations of the expend conditions of foods, using the Hazard Analysis and Critical Control Points system (HACCP) to identify its profile of risk and declare acceptable (with a approval level greater than 75%) and unacceptable (least than 75%) on the basis of a table of punctutation. The evaluations allowed to determine that the stands of food preparation of the markets "Valle Sharon" and "Los Incas" they obtained the qualification of acceptable as far as his sanitary higienic quality, overcoming the level of acceptability of 75%, whereas the stands of prepared foods in "Manco Cápac" (73%) and "Caja de Agua" (72%) they were unacceptable. These results suggest that during food expense in periurbans centers of supply, detection of highs levels of microbial contamination in compounds meals, obey often to inadecuaded practices in cooking as well as nourishings customs of consumers. Of every considered variables in the stands of meals and juice, the significant differences ($P < 0,05$) founded in the evaluation of the system of water-drainages, owing to inadequate design and antiquity of the markets of supplies. Also, the Critical Control Points (CCP) of these markets, did not show significant differences among them, being able to handle like a single area of evaluation.

II. INTRODUCCIÓN

Las Enfermedades Transmitidas por los alimentos (ETAs) ocupan el segundo lugar entre las diez primeras causas de morbilidad en el mundo, y según la OMS (1996) el 70% de los casos reportados corresponden a diarreas. El nivel de salud de la población está relacionado directamente con la higiene y seguridad de los alimentos que puedan adquirirse (Gambirazio, 1992). En 1998, se implementa en el Perú un sistema de vigilancia epidemiológica para las ETAs. Pero la aplicación de reglamentos de control de alimentos debidamente verificables, estaba limitado sólo a supermercados y a las franquicias de alimentos, dejando sin cobertura a los centros de abastos (tanto municipales y privados) de áreas urbanas populosas.

El canal de distribución de los alimentos en Lima Metropolitana, sigue cuatro vías principales: mercados de abastos (66,6%), bodegas (11,3%), supermercados (10,3%) y ambulantes (7,6%) (ESAN, 1999) siendo los primeros el principal lugar donde gran parte de la población urbana obtiene los alimentos que consumen. Pero en los centros de abastos de zonas urbano-marginales se carece de infraestructura apropiada (locales vetustos, superficies de difícil sanitización, ausencia de control de temperatura), falta de equipos (congeladoras, deshumedecedoras, campanas extractoras), enseres (platos y vasos no descartables) así como servicios básicos deficientes (energía eléctrica, disposición y recojo de basura) que son necesarios para la comercialización de alimentos (FAO, Documento RLAC/94/07-NUT-57, 1994).

Se considera que las comunidades propias de áreas climáticas con predominio de altas temperaturas, con malos hábitos de higiene, tienen mayor riesgo de contraer algunas ETAs. (Almeida, C. 1996).

El control sanitario de alimentos tiene por misión que el consumidor adquiera un alimento sano, inocuo, nutritivo y agradable; asimismo, reduce las pérdidas económicas ocasionadas por el manejo inadecuado de los alimentos en la cadena de comercialización alimentaria. Razones por lo que se propone al

“Sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos” (HACCP) como patrón para la vigilancia sanitaria de estos centros de abastos urbano marginales.

El Sistema HACCP es un enfoque sistematizado de principios (Anexo 1) que permiten identificar peligros y estimar los riesgos que puedan afectar a la inocuidad de los alimentos, adelantándose a su aparición y así adoptar las medidas correctivas, en forma más directa que el tradicional muestreo y análisis de productos finales, con la finalidad de que lleguen al consumidor sólo productos inocuos.

La adopción y aplicación del sistema HACCP, está orientada a cumplir las exigencias sanitarias que impone el mercado para proteger la salud de los consumidores, por lo que se ha venido aplicando un proceso de reforma que incluye el cambio de las normas sanitarias de alimentos, fortaleciendo las autoridades sanitarias, la participación y capacitación de los productores comerciantes y consumidores (FAO-INFOPECA, 1996).

El presente trabajo plantea, el desarrollo de una metodología de análisis de riesgos con aplicación sostenida en el ámbito de centros de abastos, como alternativa tecnológica para incrementar el nivel sanitario del sistema manipulador-vendedor y para disminuir las áreas críticas en la elaboración y expendio de alimentos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Implementar un Plan HACCP para los centros de abastos de alimentos preparados de zonas periurbanas de Lima Metropolitana a fin de mejorar su infraestructura y disminuir las áreas críticas.

Objetivos específicos:

- Evaluar las condiciones higiénico-sanitarias del expendio de alimentos preparados en 4 centros de abastos de Lima Metropolitana.
- Estimar el nivel de riesgo de las comidas preparadas según los indicadores microbiológicos seleccionados.

III. ANTECEDENTES

3.1. Antecedentes Internacionales.

La Inocuidad sanitaria de los alimentos, es una preocupación tanto de los países desarrollados como en vías de desarrollo, y el logro de éste objetivo es la protección de la salud pública que obedece tanto a aspectos legislativos como de recursos financieros para lograr su completa cobertura.

En 1962 fue creada La Comisión del *Codex Alimentarius* (Código Alimentario) por iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), reconociendo la necesidad de contar con normas internacionales que sirvan de orientación a la industria alimentaria y protegieran la salud de los consumidores (Miller, 1993).

La Comunidad Económica Europea (CEE) desde el año 1993 exige la aplicación de los principios del Sistema HACCP en las directivas que regulan la higiene para la producción y comercialización de Alimentos. Dichas medidas se hicieron extensivas a países exportadores de alimentos a dicho mercado (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, N° L 156 del 23.06.1994).

En la actualidad, varios países de Centro y Sudamérica vienen imponiendo medidas de protección al comercio interno de alimentos. Caballero y col., (1996 a, b) aplicando esta metodología sobre la cadena alimentaria de instalaciones turísticas en Cuba, observaron un incremento de la calidad, reflejada por el comportamiento de indicadores microbiológicos a la vez que disminuía el número de pacientes por enfermedades diarreicas agudas en los consultorios médicos. Asimismo, sobre el ejercicio de venta callejera de alimentos, encontraron que el aspecto limitante era el periodo de aplicación del HACCP, siendo que debía elevarse el nivel técnico de los inspectores y la capacitación a los manipuladores.

En Uruguay, desde 1994 se han venido tomando medidas de Control a nivel nacional, local y municipal sobre los alimentos de expendio ambulatorio. En tal sentido, se destaca que la aplicación de una reglamentación a la venta de alimentos en las calles ha favorecido el mejoramiento sanitario del sector, siendo conveniente extenderla a los países que enfrentan esa problemática (Documento FAO, RLAC/94/07-NUT-57 del 13.05.1994).

3.2. Antecedentes Nacionales.

En 1985, Palomino y col. de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) en cooperación con la International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) formularon en el Perú, las primeras propuestas de regulación sobre alimentos comercializados en la vía pública. Se evaluaron ingredientes alimenticios que se consumen crudos, tales como las salsas, determinándose que éstas permitían la proliferación de bacterias presentes tanto por contaminación endógena (desde los centros de producción) como por contaminación cruzada (durante su comercialización por malas prácticas de manipulación).

Posteriormente, en el Informe Final del “Taller Latinoamericano FAO/OPS/OMS sobre alimentos comercializados en la vía pública” (25.10.1985) se reconoce que la actividad fundamental para la protección de los alimentos era brindar educación, capacitación y concientización higiénico-sanitaria a los manipuladores, vendedores y consumidores de alimentos callejeros.

En Junio de 1995, se creó en el Perú el Comité Nacional del *Codex Alimentarius* (Resolución Ministerial N° 077-95-PCM), como instancia técnica normativa integrada por los Ministerios de Salud, Agricultura (Servicio Nacional de Salud Agraria - SENASA), Relaciones Exteriores, Pesquería, Turismo, Industria, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales, Economía y el Instituto para la Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

El Ministerio de Salud (1994 -1995), integrando una Comisión Mixta con la OPS/OMS y el Gobierno de Suecia para la ejecución del “Programa de Inocuidad de los Alimentos”, (Documentos: 93/PER/CDD y 94/PER/HMP/03) lograron diseñar el tipo de muestreo para análisis microbiológicos de alimentos vendidos en la calle y restaurantes de baja calificación sanitaria en los ámbitos de Callao, Iquitos, y Cuzco, así como conducir la encuesta a los consumidores, utilizando como estrategia la educación sanitaria para la capacitación de los manipuladores de alimentos.

Rivera y col., (1996), mediante una encuesta aplicada sobre manipuladores callejeros de alimentos en la ciudad de Iquitos, estableció el “índice de riesgo”, usándolo como parámetro de control en las inspecciones higiénico sanitarias, aparte de racionalizar los gastos en estudios microbiológicos.

El informe de DIGESA/Ministerio de Salud (1997a) sobre las condiciones de expendio en los centros de abasto del Distrito de San Miguel- Lima-, concluye en señalar el riesgo microbiológico que representan los productos derivados de lácteos, que podían venir con una contaminación endógena, lo cual se agravaba en el caso de algunas preparaciones como “ocopa” y “salsa huancaína” pues carecían de refrigeración durante el expendio. En dicho estudio se validaron los Formatos de evaluación.

La DIGESA (1997b) en su informe sobre la Evaluación de Riesgos en Alimentos, evaluó a las ciudades de Arequipa, Cuzco, Iquitos y Chíncha, evidenciando aspectos críticos tales como: limpieza del local, almacenamiento y recolección de residuos sólidos, condiciones de instalación y operación de sistemas de eliminación de los residuos líquidos y control de plagas. Recomendó proponer a los administradores de los centros de abastos la adopción de mejoras en las infraestructuras sanitarias sumado a un efecto fiscalizador debidamente normado.

El Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. N° 007-98-SA del 24.09.1998) declara al sistema HACCP de aplicación obligatoria como parte del control de calidad sanitaria en las fábricas de alimentos y bebidas. La implementación del sistema HACCP en el ámbito de pequeñas empresa es factible, por lo que nuestro país se comprometió a adoptar el mencionado sistema con el objeto de proteger a los consumidores, ofrecer alimentos inocuos destinados a la exportación, así como para el consumo interno en general (CAC/FAO, 1999).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

4.1.1. Material Biológico.

Para realizar la evaluación microbiológica de alimentos preparados, se analizaron 118 muestras provenientes de un total de 97 puestos de comidas preparadas (Anexo 2). Se eligieron 5 grupos de alimentos: comidas preparadas (29,66%), jugos naturales (42,37%), especias (2,54%), dulces (1,69%) y cebiches (23,53%), procedentes de 16 centros de abastos de Lima metropolitana, tomando en consideración la naturaleza, forma y frecuencia de consumo, procedencia del alimento y su manipulación en el puesto de venta (Figura 1).

4.1.2. Evaluación de las condiciones higiénico sanitarias de centros de abastos de Lima Metropolitana

Se efectuaron 5 inspecciones, en 4 meses con una periodicidad de 3 semanas, sobre 4 Centros de Abasto: “Manco Cápac” (La Victoria), “Caja de Agua” (San Juan de Lurigancho), “Los Incas” (Independencia), “Valle Sharon” (San Juan de Miraflores).

La selección de los distritos se hizo de acuerdo a la ubicación en zonas periurbanas de Lima Metropolitana cuyas condiciones de saneamiento e infraestructura observadas podrían significar riesgo de infecciones por ETAs.

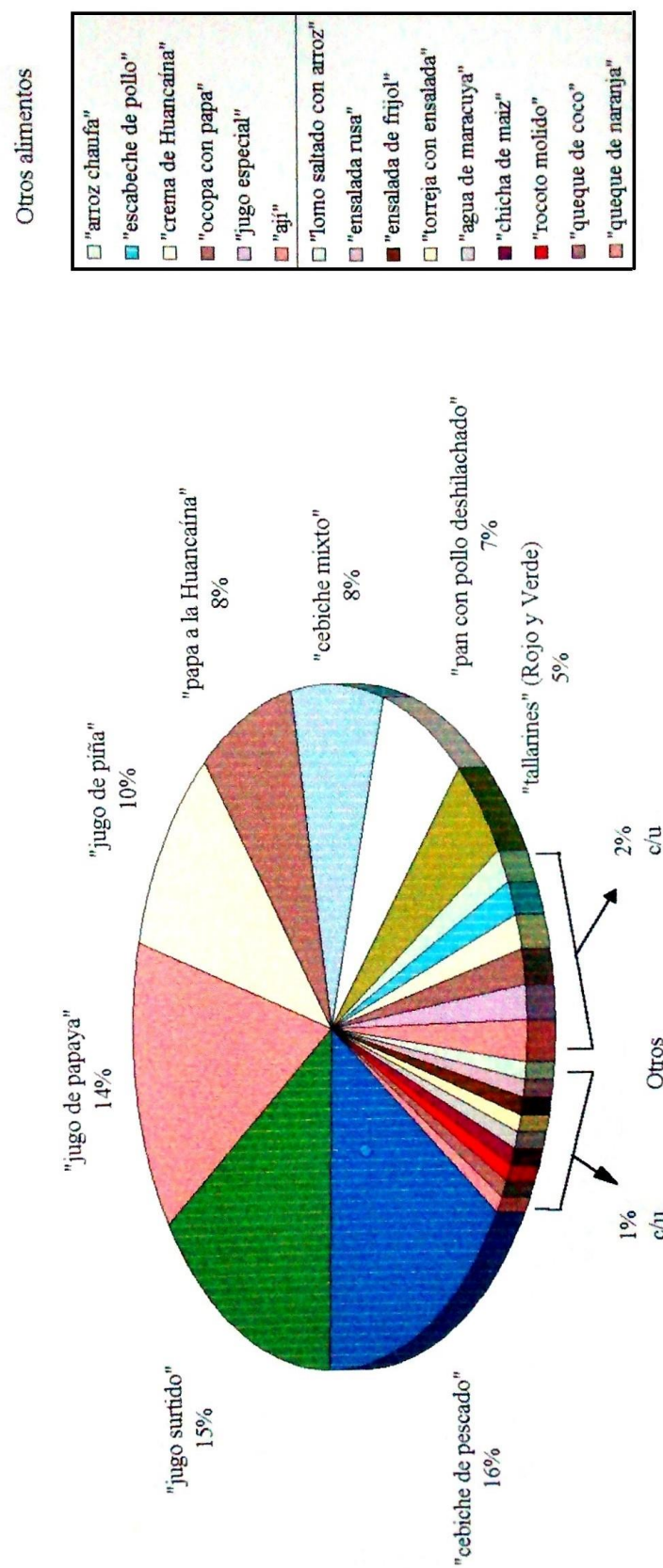


Figura 1.- Total de muestras de alimentos evaluados procedentes de 4 centros de abastos de Lima Metropolitana, 1999

El personal involucrado en las evaluaciones higiénicas sanitarias recibió previamente una capacitación con respecto a la metodología HACCP, procedimientos para la aplicación de encuestas, así como la metodología de toma de muestras y transporte al laboratorio.

El material de trabajo consistió de:

1. Formato de Inspección para Comidas preparadas (Anexo 3).
2. Instructivo de la Ficha de Inspección.
3. Guía para Inspectores de Alimentos (DIGESA, 1995).

4.2. Metodología

4.2.1. Análisis microbiológicos de comidas preparadas.

Los análisis se efectuaron siguiendo las pautas de la Norma Técnica Peruana y las Normas OPS/OMS (1994), evaluándose los indicadores microbiológicos señalados por ICMSF (1986): Coliformes Fecales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Salmonella spp.* Los análisis microbiológicos se realizaron por los siguientes métodos: Recuento Total de microorganismos en placa y Método de presencia / ausencia (Anexo 4).

El tamaño de cada muestra correspondió a las recomendaciones de Almeida (1996) y de DIGESA (1999), utilizando un mínimo de 100 g del alimento. El muestreo se efectuó de forma aleatoria, siguiendo un muestreo en línea, limitándose a un tipo de alimento (FAO, 1989). La información se obtuvo de forma no sesgada y con fines de vigilancia. Este tipo de muestreo facilitó la labor de disuasión contra las prácticas que ocasionan transgresión (Documento CL 1994/31-MAS, Directrices Generales del *Codex* sobre muestreo). El tamaño de la muestra por centro de abasto correspondió a la raíz cuadrada del número de puestos de comidas de cada centro de abastos, realizándose la toma de muestras en forma conjunta con la primera visita de inspección.

4.2.2. Determinación del nivel de aceptabilidad de los centros de abastos.

Para determinar el nivel de aceptabilidad de los centros de abasto, se agruparon los aspectos sanitarios en 10 categorías (Rubros), cada uno con sus correspondientes ítems. Para identificar los Puntos Críticos de Control (PCC) se utilizó el árbol de decisiones (Anexo 5).

La calificación se realizó de acuerdo al puntaje alcanzado en cada ítem (2 puntos para los aspectos donde se manejan las Buenas Prácticas de Manipulación -BPM- y 4 puntos en caso constituyan PCC). Se consideró: Aceptable ($>$ a 75%) e Inaceptable ($<$ a 75%).

4.2.3. Análisis Estadístico.

Los análisis estadísticos se efectuaron, aplicando el programa SPSS for Windows[®] 9.0 (SPSS Inc. 1997) sobre las inspecciones realizadas en los rubros de los 4 centros de abastos. La prueba de distribución normal fue realizada aplicando la prueba de Kolmogorov - Smirnov. Se consideró también a la prueba de ANOVA (análisis de varianza) para encontrar diferencias significativas entre variables de las muestras. Por otro lado, la prueba de Dunnet (comparaciones múltiples) posterior al análisis de varianza, evaluó las diferencias significativas entre las muestras, considerando una significancia de 0,05.

4.2.4. Implementación del Sistema HACCP.

Se realizó de acuerdo a las especificaciones de la Comisión del *Codex Alimentarius* (Documento ALINORM 99/13 párrafos 84-92, “Elaboración de Directrices basadas en los riesgos para el uso de sistemas similares al Sistema HACCP en pequeñas empresas con especial referencia a los países en desarrollo”).

V. RESULTADOS

5.1. Evaluación de la calidad microbiológica de alimentos preparados.

La Figura 2, muestra la distribución de los parámetros microbiológicos efectuados en los alimentos procedentes de los cuatro mercados seleccionados. Se realizó un total de 277 análisis microbiológicos, con la siguiente distribución: 118 análisis tanto para Coliformes Fecales como a *Escherichia coli*; 17 para *Staphylococcus aureus*; 4 para *Bacillus cereus* y 20 para *Salmonella spp.*

5.1.1. Niveles de contaminación microbiológica de los alimentos en general.

En la Figura 3, se muestran los porcentajes de contaminación de alimentos preparados, considerando los parámetros microbiológicos recomendados por la Normatividad (Anexo 4):

A. Coliformes Fecales (CF)

En las comidas preparadas se llegó a un nivel de contaminación del 80%, la evaluación general de los jugos naturales, mostró un nivel de contaminación de 82%, así como en el 93% de los cebiches. Finalmente, las especerías analizadas mostraron un 100% de contaminación microbiana.

B. *Escherichia coli*

Este indicador se detectó tanto en el grupo de las comidas preparadas (54%), en cebiches (36%), como en algunas especerías (33%). Los jugos naturales tuvieron una baja contaminación (4%). y no se observó el indicador en mención en las muestras de dulces.

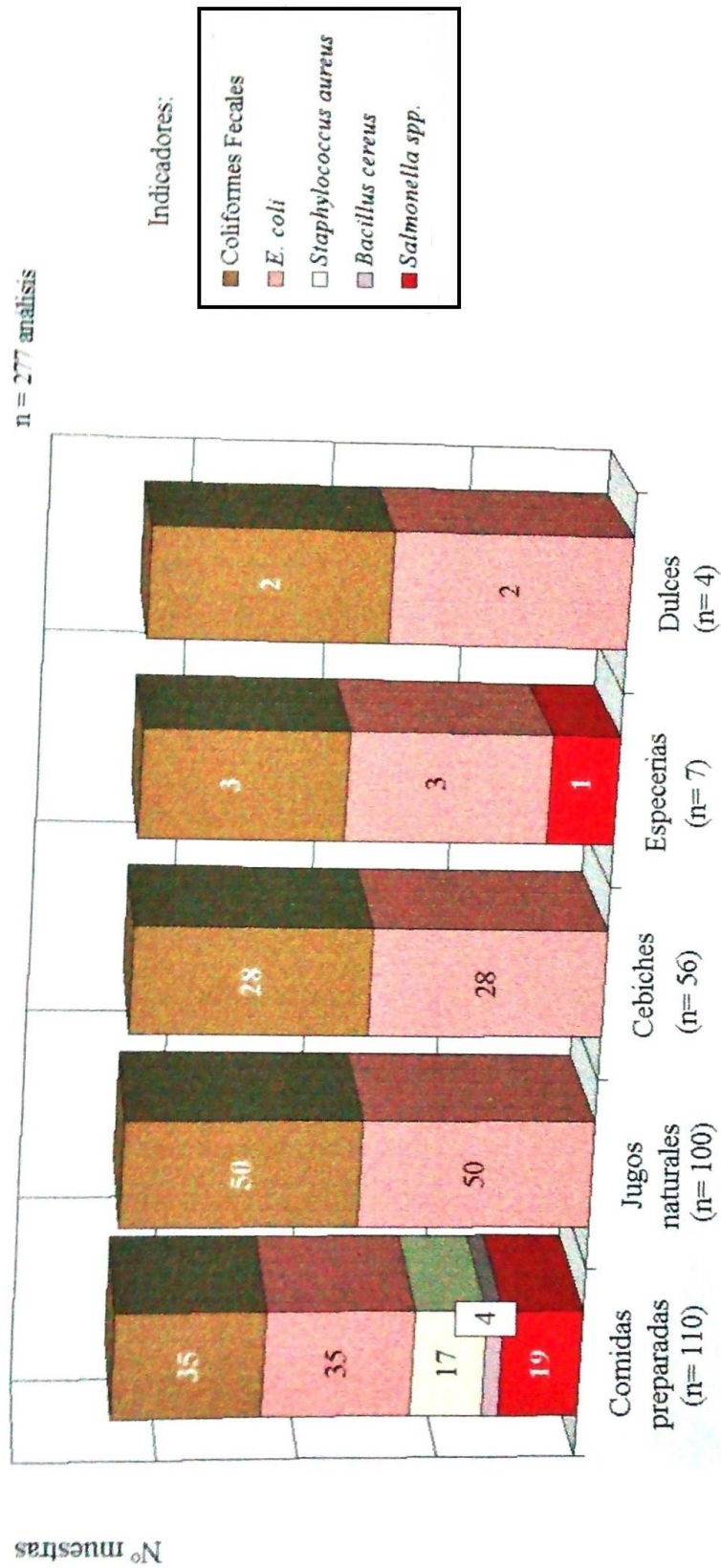


Figura 2.- Número de muestras analizadas para cada indicador microbiológico

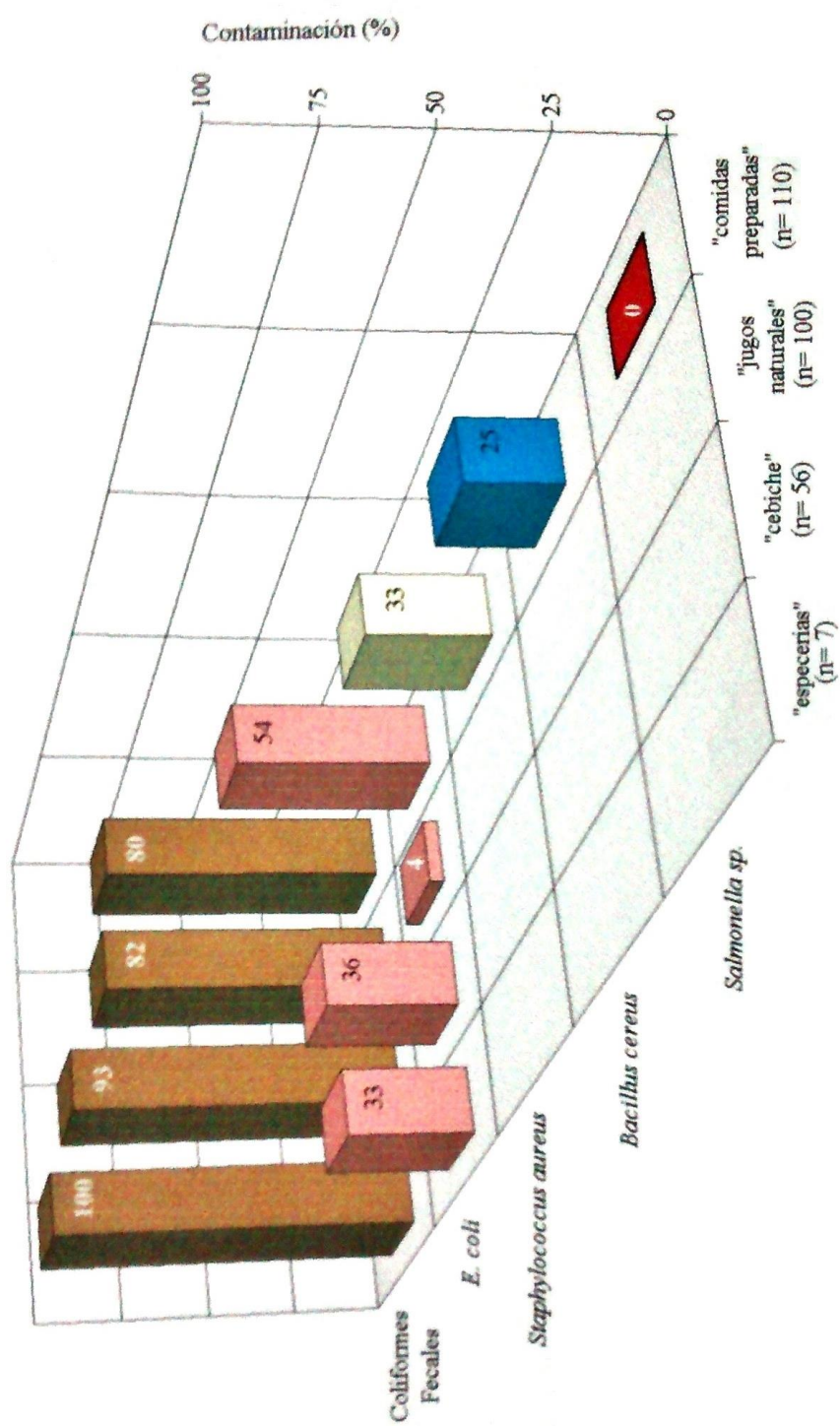


Figura 3.- Indicadores microbiológicos según los tipos de alimentos analizados

C. *Staphylococcus aureus*

Este indicador, se presentó sólo en las comidas preparadas en un 33%, tales como “papa a la Huancaína” y “pan con pollo”.

D. *Bacillus cereus*

De los 4 análisis realizados en comidas preparadas, se presentó un 25% de contaminación, particularmente en “lomo saltado” y estuvo ausente en las demás muestras.

E. *Salmonella spp.*

No se presentaron muestras positivas a *Salmonella spp.* en los alimentos preparados de los centros de abastos evaluados.

5.1.2. Contaminación microbiológica en los diversos tipos de comidas

Los niveles de contaminación de las comidas preparadas más representativas se muestran en la Figura 4, observándose que el 89% de las muestras de “papa a la huancaína” estuvieron contaminadas por Coliformes Fecales (CF), el 78% por *E. coli*, y el 25% por *Staphylococcus aureus*. El 100% de las muestras de “pan con pollo” estuvieron contaminados por CF, el 50% por *E. coli*, y el 17% por *Staphylococcus aureus*. El 67% de las muestras de “tallarines” estuvieron contaminados por CF, y el 33% por *E. coli*. No se aisló *Salmonella spp.* a partir de estas muestras.

En la Figura 5, se muestra los niveles de contaminación microbiológica de jugos naturales. Así, el 83% de los “jugos surtidos” estuvieron contaminados por CF y el 6% por *E. coli*; El 88% de los “jugos de papaya” estuvieron contaminados por CF, y el 13% por *E. coli*; El 83% de los “jugos de piña” estuvieron contaminados por CF y no se detectó *E. coli*.

En relación a los índices de contaminación de las muestras de “cebiche”, (Figura 6), se observó que el 78% de los “Cebiches de varios componentes” (mixto, pollo) estuvieron contaminados por CF y el 33% por *E. coli*. El 100% de los “cebiches de pescado” estuvieron contaminados por CF y el 37% por *E. coli*.

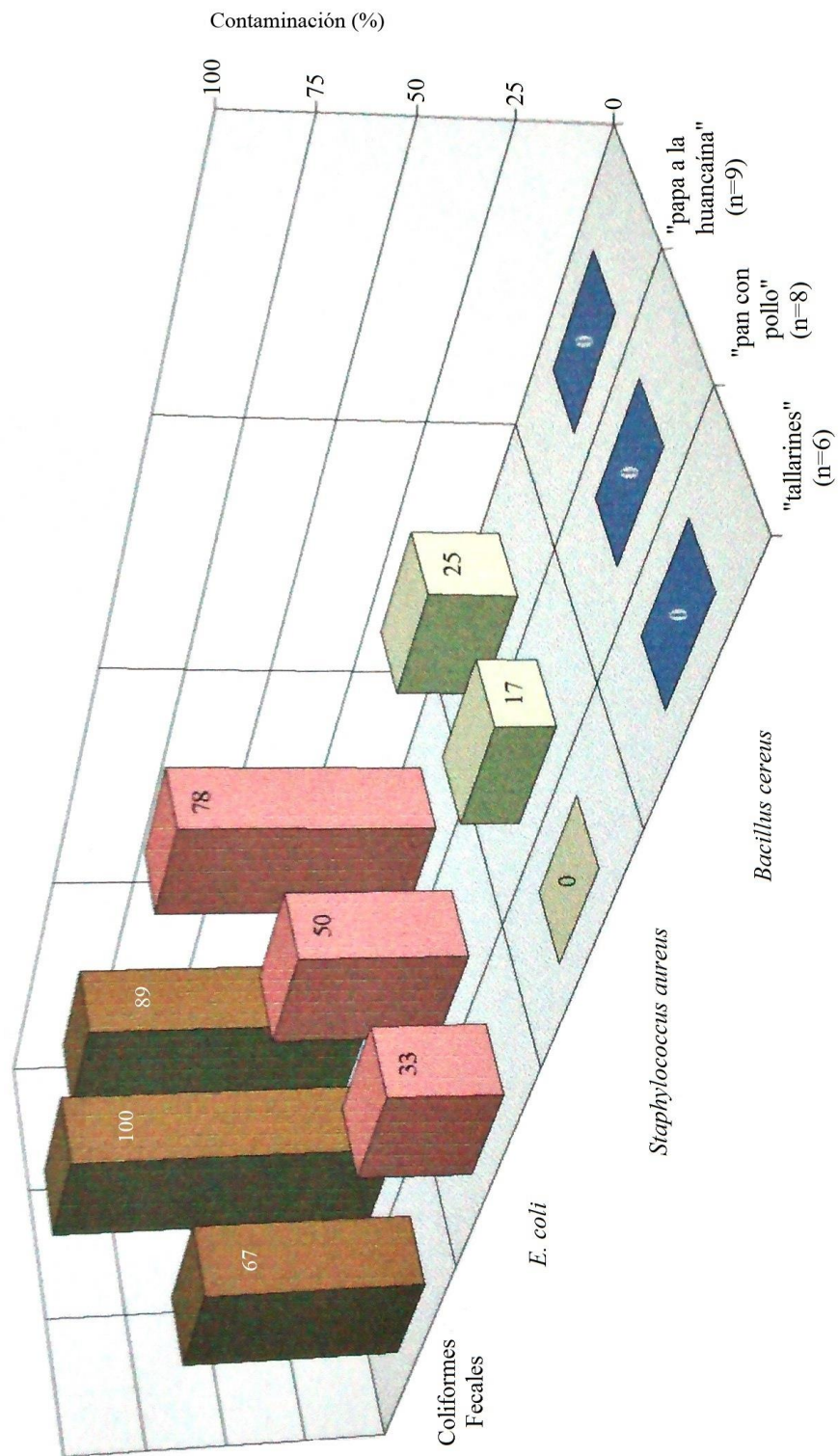


Figura 4.- Contaminación microbiológica en 3 tipos representativos de comidas preparadas en mercados de abastos

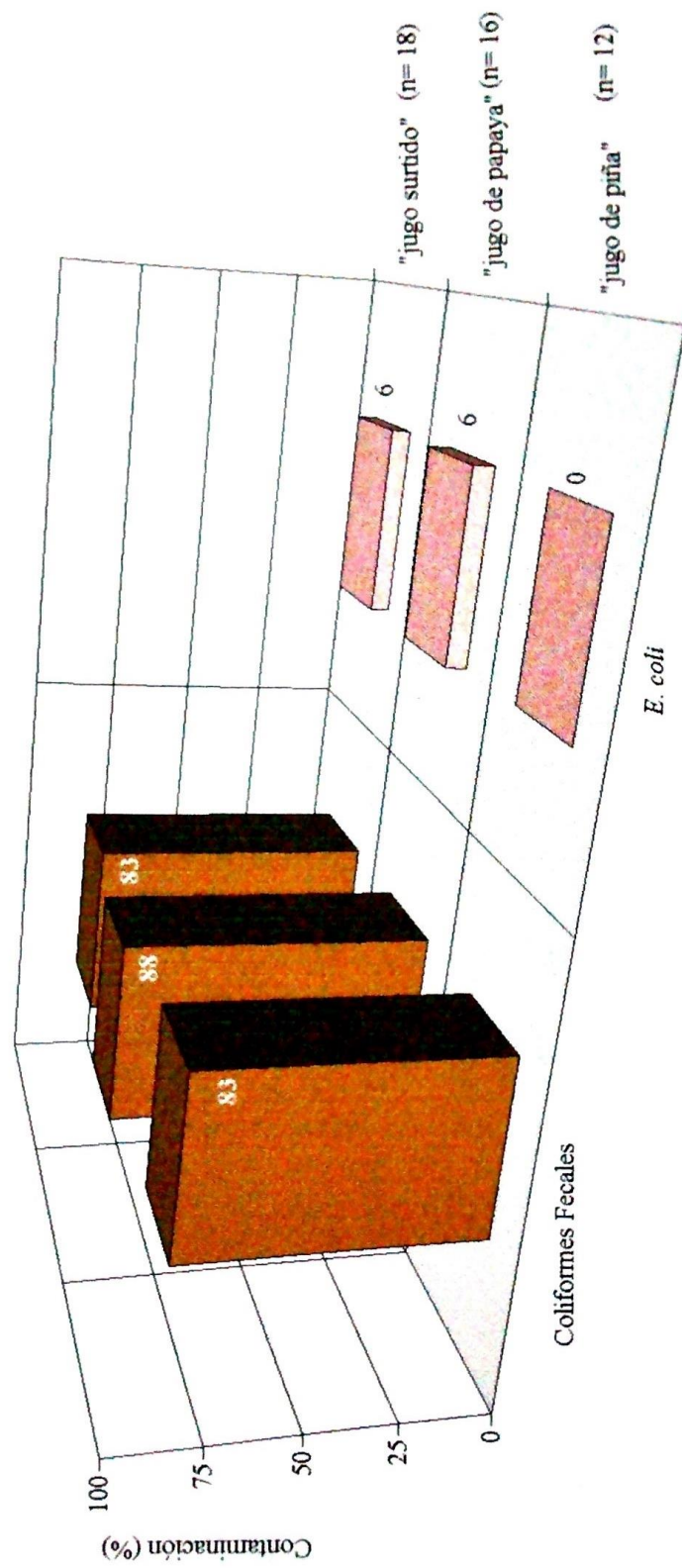


Figura 5.- Contaminación microbiológica en 3 tipos representativos de jugos naturales en mercados de abastos

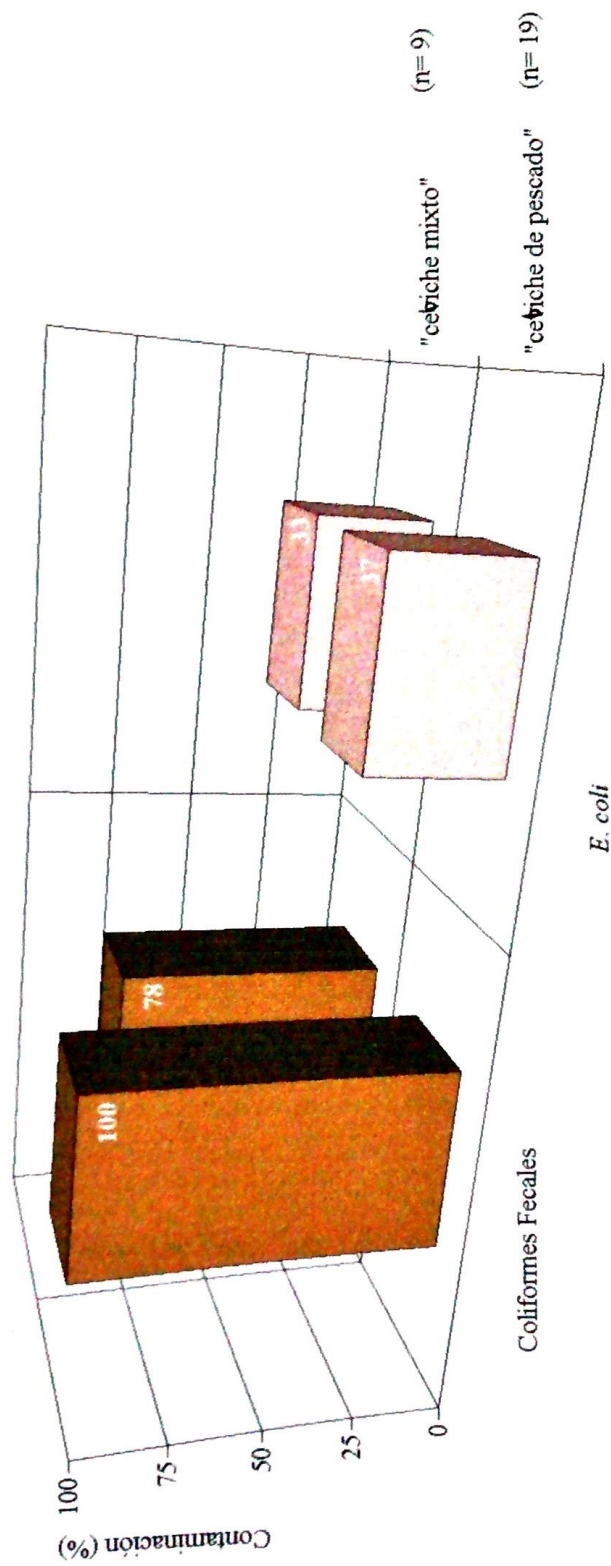


Figura 6.- Contaminación microbiológica en 2 tipos representativos de "cebiches" en mercados de abastos

5.2. Evaluación Higiénico Sanitaria en los puestos de comida.

Los niveles de aceptabilidad promedio logrados en cada evaluación de los puestos de comidas en general (Tabla 1) mostraron un incremento, desde un 60% inicial hasta llegar al 75% de aceptabilidad al final del periodo de evaluación.

Tabla 1.- Nivel de aceptabilidad promedio del giro comidas, considerando inspecciones y rubros, de mercados en general.

Inspección	1°	2°	3°	4°	5°
Variables	% de aceptabilidad				
Puesto	61	65	68	80	72
Área preparación	64	57	66	65	70
Muebles	81	82	83	94	96
Vajilla	62	72	69	78	77
Agua *	75	71	82	79	82
Desagüe	66	73	71	64	67
Residuos *	53	41	62	69	71
Animales	53	77	73	77	79
Manipulador *	48	61	63	69	71
Alimentos *	39	52	49	58	68
PROMEDIO	60	65	69	73	75

* PCC: Punto crítico de control

5.2.1. Evaluación general por rubros del establecimiento.

Al final del periodo de evaluación los mercados de “Los Incas” y “Valle Sharon” fueron calificados como aceptables en cuanto a su calidad higiénico-sanitaria. De otro lado, los mercados “Manco Cápac” y “Caja de Agua”, sólo fueron aceptables durante la 3° y 4° evaluación respectivamente (Figura 7), señalando que en “Valle Sharon”, sólo se efectuaron 2 inspecciones (al inicio y al término del Periodo).

Los niveles de aceptabilidad logrados en cada variable según el Formato de DIGESA, 1999 (Anexo 3) para cada mercado, basados tanto en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-98-SA)

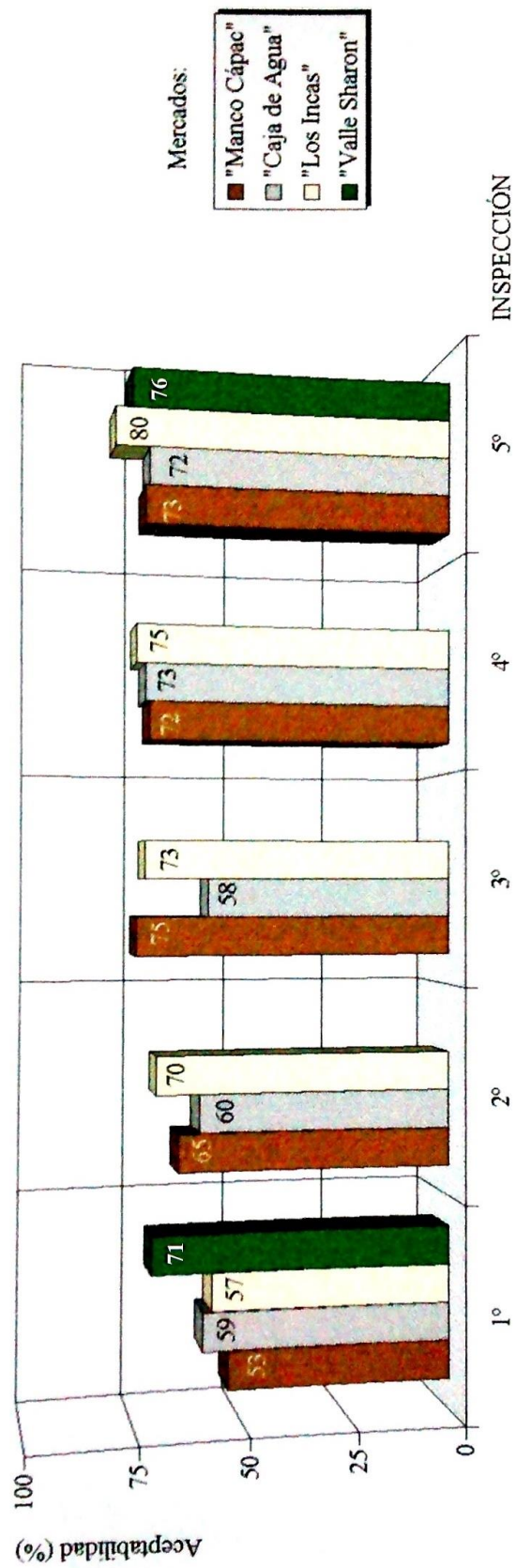


Figura 7.- Nivel de Aceptabilidad Higiénico-Sanitaria en Puestos de Comidas según mercados capacitados

como en las Normas Técnicas para la construcción de Mercados de Abastos de la Municipalidad de Lima Metropolitana -MLM- (Decreto de Alcaldía N° 042 del 8.05.1986) se muestran en las Figuras 8 y 9. Sobre la base de dicha evaluación, los centros de abasto con mayor porcentaje de puestos de comidas aceptables fueron “Valle Sharon”: 74%, “Los Incas” 71%, “Manco Cápac” 68% y “Caja de Agua” 61%.

De acuerdo a las variables en evaluación y según el Centro de Abasto, los aspectos inaceptables fueron:

- ◆ Mercado “Valle Sharon”: Vajilla (73%).
- ◆ Mercado "Los Incas": Área de preparación (68%), vajilla (70%), animales (74%).
- ◆ Mercado “Manco Cápac”: Puesto (68%), área preparación (58%), vajilla (70%), desagüe (61%), animales (64%).
- ◆ Mercado “Caja de Agua”: Puesto (59%), área preparación (60%), vajilla (73%), desagüe (57%), animales (73%).

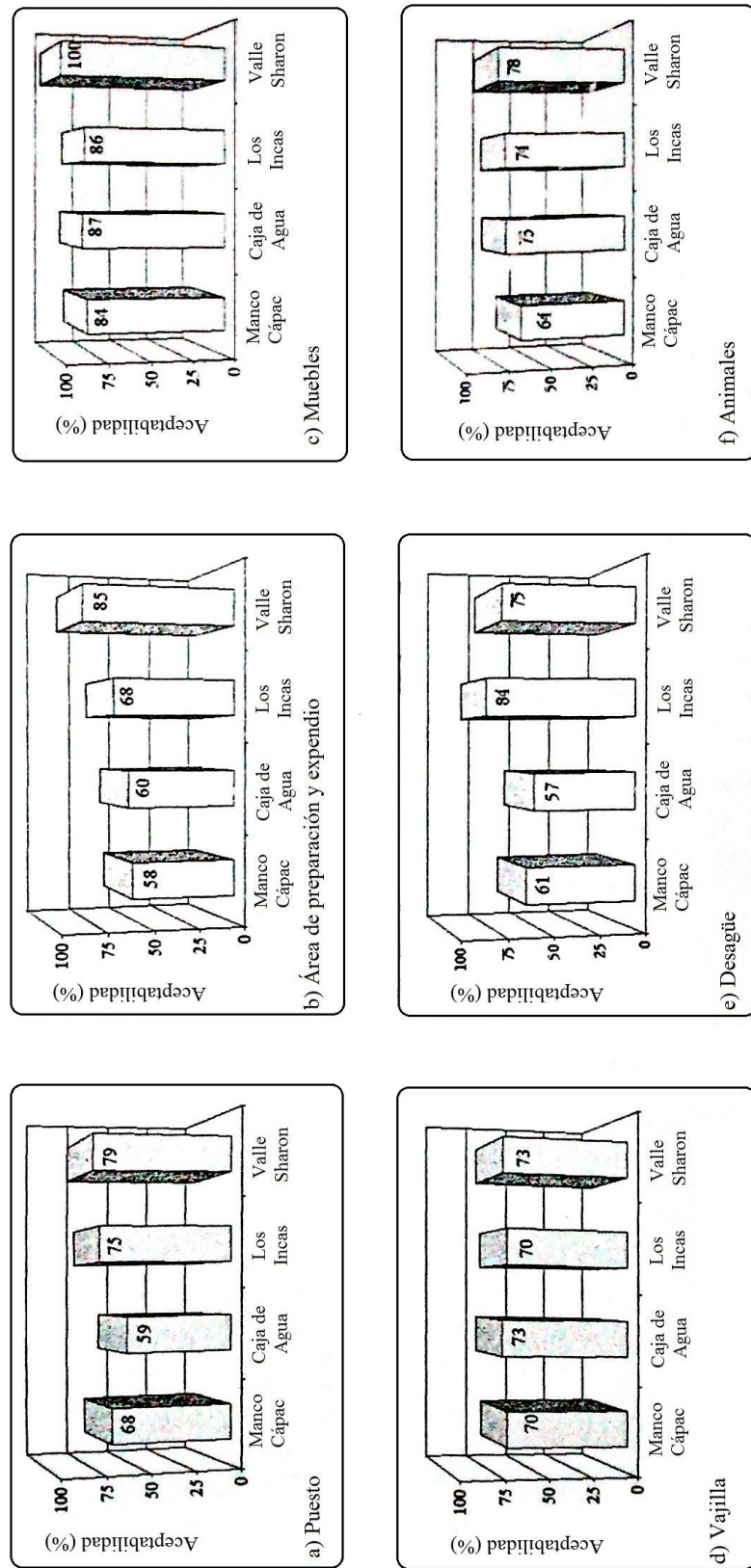


Figura 8.- Evaluación de las variables no críticas en giro "comidas" de 4 centros de abastos capacitados de Lima Metropolitana

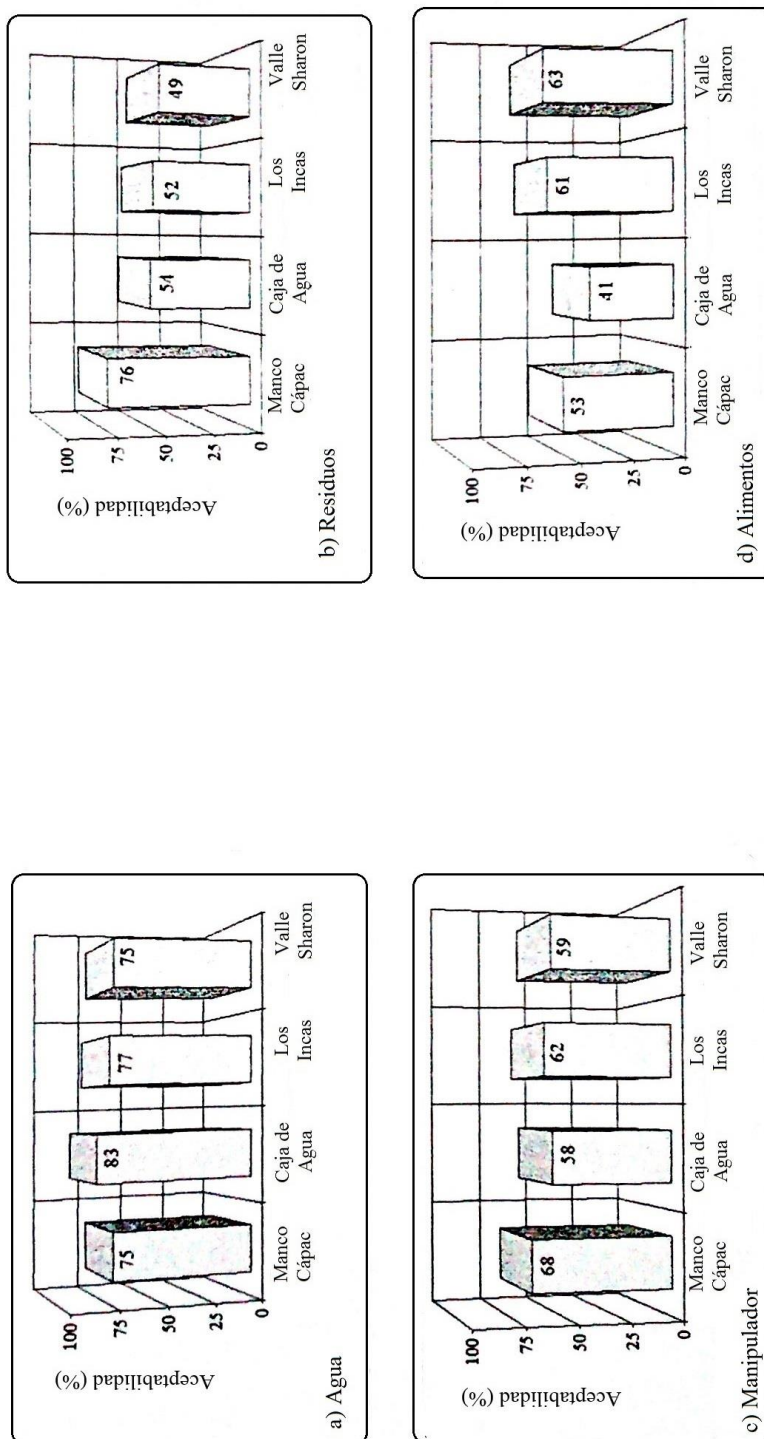


Figura 9.- Evaluación de las variables críticas en giro "comidas" de 4 centros de abastos capacitados de Lima Metropolitana

5.2.2. Evaluación de los Puntos Críticos de Control (PCC).

Previo a implementar un Plan HACCP, se efectuó el análisis de riesgos, dirigido a las etapas de almacenamiento de insumos, procesamiento, conservación post-elaboración, limpieza y consumo, diseñando el flujograma correspondiente a las comidas preparadas (Anexo 6).

El monitoreo de PCC según el centro de abasto (Figura 9) mostró al final del periodo de evaluaciones lo siguiente:

- A. **Agua.** Todos los Centros fueron aceptables en disponer de abastecimiento de agua suficiente.
- B. **Residuos.** En el mercado “Manco Cápac” se logró un 76% de aceptabilidad en el manejo de residuos dentro del puesto. Para los demás mercados se tuvo: “Caja de Agua”: 54%, “Los Incas”: 52%, “Valle Sharon”: 49%
- C. **Manipulador.** En todos los centros de abasto se encontró problemas higiénico-sanitarios en los manipuladores de alimentos: “Manco Cápac”: 68%, “Caja de Agua”: 58%, “Los Incas”: 62%, “Valle Sharon”: 59%
- D. **Alimento.** Ninguno fue aceptable: “Manco Cápac”: 53%, “Caja de Agua”: 41%, “Los Incas”: 61%, “Valle Sharon”: 63%

5.2.3. Evaluación estadística.

Se plantearon las siguientes hipótesis de trabajo:

Ho = Las variables presentan distribución normal

Hi = Las variables no presentan distribución normal

La prueba de Kolmogorov - Smirnov permitió contrastar dichas hipótesis, siendo que la significancia estadística (P) fue mayor a 0,05 (Tabla 2) entonces se aceptó la hipótesis nula. Por lo tanto se consideró que las variables críticas (PCC) presentaron distribución normal.

Tabla 2. - Prueba de distribución normal (Kolmogorov - Smirnov) para PCC

	PCC	Agua	Residuos	Manipulador	Alimentos
N *		17	17	17	17
Significancia estadística (2 colas)		0,919	0,945	0,991	0,889

* Considerando que en el Mercado “Valle Sharon” se realizaron dos inspecciones

5.2.3.1. Evaluación de rubros no críticos.

En la prueba de análisis de varianza (ANOVA), para las variables no críticas examinadas, se encontró diferencias significativas entre los desagües de los mercados en conjunto ($P < 0,05$).

Tabla 3. - Prueba de ANOVA para variables no críticas

Variable no crítica	P
Puesto	0,137
Área de preparación y expendio	0,127
Muebles	0,372
Vajillas	0,952
Desagüe	<u>0,007</u>
Plagas	0,574

Por otro lado la prueba de Dunnett, permitió ubicar dichas diferencias significativas entre los mercados “Caja de Agua” con “Los Incas” y “Caja de Agua” con “Valle Sharon” ($P < 0.05$).

Tabla 4. - Prueba de Dunnett para variables no críticas

Variables no críticas	Mercados		P
Puesto	1	2	0,87
		3	0,53
		4	0,48
	2	3	0,45
		4	0,33
	3	4	0,96
Área de preparación y expendio	1	2	1,00
		3	0,74
		4	0,05
	2	3	0,91
		4	0,10
	3	4	0,15
Muebles	1	2	1,00
		3	1,00
		4	0,11
	2	3	1,00
		4	0,31
	3	4	0,12
Vajilla	1	2	0,99
		3	1,00
		4	0,97
	2	3	1,00
		4	1,00
	3	4	1,00
Desagüe	1	2	0,99
		3	0,16
		4	0,48
	2	3	<u>0,00</u>
		4	<u>0,02</u>
	3	4	0,09
Plagas	1	2	0,89
		3	0,86
		4	0,53
	2	3	1,00
		4	0,98
	3	4	0,99

(1) “Manco Cápac”; (2) “Caja de Agua”; (3) “Los Incas”; (4) “Valle Sharon”

5.2.3.2. Evaluación de PCC.

La prueba de ANOVA no encontró diferencias significativas entre las variables críticas para los diferentes mercados (Tabla 5).

Tabla 5. - Prueba de ANOVA para los PCC entre los 4 centros de abastos

PCC	P
Agua	0,395
Residuos	0,124
Manipulador	0,538
Alimentos	0,221

Tabla 6. - Prueba de correlación de Pearson entre PCC y rubros generales.

Rubros	PCC			
	Agua	Residuos	Manipulador	Alimentos
Puesto	<u>-0,28</u>	0,06	0,36	0,30
Área Preparación y expendio	<u>-0,06</u>	0,00	0,15	0,13
Muebles	0,37	0,31	0,56	0,36
Vajilla	0,26	0,31	0,63	0,26
Agua		0,34	0,31	0,13
Desagüe	0,02	<u>-0,24</u>	0,15	0,35
Residuos	0,34		0,60	0,28
Animales	0,31	<u>-0,05</u>	0,55	0,47
Manipulador	0,31	0,60		0,59
Alimentos	0,13	0,28	0,59	

Correlación Pearson: (-) relación Inversa, (+) relación directa

VI. DISCUSIÓN

6.1. Análisis Microbiológicos.

En nuestro país, los criterios microbiológicos oficiales para el control higiénico sanitario de alimentos se han preparado a partir de las Normas Internacionales tanto de la OPS/OMS (1994) como las Normas Chilena y Española (Carbajal, com. pers.). Debido a las diferencias en el riesgo de contaminación Microbiológica que presentan los diferentes grupos de alimentos, no se buscó todos los microorganismos en los grupos de alimentos. El ICMSF (1996), al ocuparse de los patógenos transmitidos por los alimentos, señala que las investigaciones microbiológicas pueden identificar el origen o causa de dichas contaminaciones, aspecto tomado en cuenta para nuestro estudio, ya que se requiere de la pericia microbiológica con respecto a la implantación de los límites admisibles y los procedimientos de control para una adecuada implantación de un Plan HACCP (Anexo 7).

Navarro (1980) señala que la presencia de Coliformes Fecales (CF) debe entenderse como la contaminación ambiental producto de transgresiones de las normas de control higiénico del ambiente. Considerando ello, DIGESA, (1996) al evaluar comidas preparadas reveló la presencia de contaminación por CF, así como bajos niveles de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Salmonella spp.* En Lima, el 45% presentaban contaminación por CF: “papa a la Huancaína” (100%) “cebiche” (89%), “tallarín” (70%) tanto por contener insumos crudos como por su prolongado periodo de conservación entre la preparación y el consumo. Al respecto, la evaluación general efectuada en nuestro estudio, mostró un aumento en el nivel de contaminación por dicho microorganismo en todos los tipos de alimentos.

DIGESA, (1997) evaluó los centros de abastos de Lima, Chíncha, Arequipa, Cuzco e Iquitos. Considerando las comidas preparadas, en Lima, sobre 391 muestras, 185 (47,3%) estuvieron contaminadas, particularmente la “papa a

la huancaína” tuvo un 65% de muestras inaceptables. En el Cuzco, de 35 muestras, el 14,3% se encontró aceptable, concluyendo que los puestos de comidas no contaban con una buena infraestructura para el expendio de los alimentos, ni con un adecuado sistema de refrigeración para la conservación de los alimentos crudos y preparados. Considerando la evaluación efectuada para Lima Metropolitana, se reportó en “papa a la Huancaína” un incremento de su nivel de contaminación. A diferencia de lo observado para el Cuzco, en nuestro estudio se manifestó una baja relación entre las condiciones del área de preparación y expendio (0,13 -ver Tabla 6-) en relación a los alimentos expendidos.

Acerca de las bacterias patógenas, se compararon los resultados obtenidos para *Staphylococcus aureus* con los estudios de DIGESA, (1996). A partir de éstos se coincide en que su presencia en muestras de “papa a la huancaína” se debe a que forma parte de la contaminación a partir de la manipulación en el procesamiento del queso, o por contaminación endógena por microorganismos procedentes de leche de animales con mastitis estafilocócica (ICMSF, 1996). Sin embargo, DIGESA, (1997a) señaló que las precarias condiciones sanitarias de su comercialización, la ausencia de cadena de frío durante su expendio y las preparaciones derivadas (“huancaína” y “ocopa”) facilitarían el incremento a niveles de producir daño. En el estudio realizado, se mantuvieron los niveles de riesgo en relación a la manipulación y procesamiento en los distritos evaluados, por lo cual se mantuvieron alto recuentos del microorganismo.

Por lo que toca a *Bacillus cereus*, el ICMSF (1996), señaló que los alimentos vehiculizantes son cereales o alimentos con especias. DIGESA (1996), concluyó que la ciudad de Lima no tenía mayor incidencia del indicador en comidas preparadas, pero si en ciudades del interior, como el Cuzco, identificándose como preparaciones de riesgo al “frijol con asado”, “arroz chaufa” y “salchipapa”. En relación a esto, la investigación realizada señaló que el microorganismo puede permanecer durante algún tiempo en las zonas de producción de alimentos, actuando como fuente de contaminación de productos que no estén adecuadamente protegidos.

En cuanto a las comidas constituidas por cereales, tal como el “lomo

saltado con arroz”, su contaminación representó el 25% del total de comidas. Las especerías, que constituyen el 2,52% del total, estaban afectadas principalmente por CF (Figura 3).

Con respecto a *Salmonella spp.* se conoce su desarrollo sobre productos a base de huevo, tal como la mayonesa preparada mezclando clara y yema, con lo cual se reduce el poder antimicrobiano de la lisozima de la clara (ICMSF, 1996), por lo cual un alimento cuyos ingredientes la incluyen, tal como el “pan con pollo deshilachado”, fue el principal objetivo de los análisis realizados para este microorganismo. DIGESA (1996) sugiere que los ingredientes crudos mayormente son sometidos a cocción con lo cual se elimina la carga patógena propia del insumo. Asimismo DIGESA, (1997a) menciona que elevados recuentos de CF en “cebiches de pescado”, permitiría sospechar de contaminación por patógenos, sobre todo *Salmonella. spp.* Al respecto, cabe mencionar para las muestras de “cebiches” obtenidas de los centros de abastos evaluados, que en su preparación se utilizó pescado troceado, sal de mesa y jugo de limón (pH 2,2 a 2,6) que mantuvieron condiciones en las cuales dicho microorganismo no desarrolla, al contrario de lo observado por Fernández y col. (1996) en la ciudad de Guadalajara, México, donde utilizan pescado molido, el cual permite una liberación permanente del agua contenida en la fibra muscular y en consecuencia aumenta el pH de la suspensión hasta un 3,8.

6.2. Capacitación de los manipuladores.

Quevedo y col. (1967) investigando a las Enterobacterias dentro de un programa de higienización en fábricas de harina de pescado, demostró la disminución de muestras positivas después de dos semanas de aplicación de medidas de higiene y capacitación. Ramírez y Salazar (1996) señalan que dentro del esquema HACCP, los manipuladores a partir del análisis de riesgos, proponen la necesidad de cambios de actitud frente a las BPM, así también, que el monitoreo de los diferentes rubros del proceso de elaboración, permiten manejar los PCC. En relación a esto último, se observó un aumento del porcentaje de aceptabilidad en los distritos conformantes del estudio, tanto en las variables no críticas como en los PCC, a partir del inicio de las charlas de

capacitación dirigidas por el Equipo HACCP.

Vergaray y col. (1987), al evaluar el efecto que tiene el control de los hábitos de higiene de los manipuladores de alimentos sobre los índices de prevalencia de las enfermedades infecto-contagiosas debidas a *Salmonella typhi*, *Mycobacterium tuberculosis* y enteroparásitos, proponen como medida preventiva el no extender la autorización para el expendio de alimentos al manipulador, dándole las recomendaciones respectivas. Este efecto había sido evaluado por Almeida (1995), señalando que la capacitación y la introducción de métodos adecuados de higienización, tuvieron un efecto de reducción de la carga microbiana de *Staphylococcus aureus* en las manos de los manipuladores. Pero la asociación entre contaminación microbiana y la asistencia a cursos de manipulación de alimentos no es clara, según lo observado por Almeida (1996), por lo cual sugiere evaluar los contenidos de la capacitación impartida. Al respecto, la capacitación efectuada estuvo dirigida a los puestos de comidas que mostraban mayor nivel de riesgo a partir de los resultados de la primera inspección.

6.3. Evaluación de los rubros del puesto de comidas.

Ratto y col. (1987) propusieron que las condiciones higiénicas de las manos, los cubiertos y vajilla, así como las superficies de preparación son, de acuerdo al análisis de riesgos, las causales del bajo nivel sanitario de los alimentos que se expenden en restaurantes. En relación a esto, se observó que las variables a considerarse, debían tener una relación directa cuantificable para la calidad de los alimentos, y no sólo las que signifiquen un riesgo cualitativo.

Como la bibliografía referida al control sanitario no comprende la información requerida por la metodología HACCP desarrollada en Centros de Abastos, se comparó los resultados obtenidos con la evaluación efectuada por DIGESA (1997 b) (Figura 10) la cual mostró para la ciudad de Arequipa, que el nivel de aceptabilidad del agua (66%) mantenía una relación cualitativa con el

estado de conservación del puesto de expendio (52%), mientras que en Chíncha el servicio de agua potable (0%) no guardaba relación alguna con otros aspectos sanitarios. En relación a ello, nuestra evaluación mostró que el abastecimiento de agua, mantuvo una relación inversa con las condiciones del puesto y el área de preparación y expendio. Respecto al puesto, ello se debió a que el adecuado abastecimiento de agua (cuando al abrir la llave el agua fluye con fuerza) fue prioritario sobre otras condiciones operativas a saber: espacio suficiente, pisos impermeables y lavables, paredes lisas, techos limpios, debido al costo de mejora de los mismos (los cuales no debían presentar grietas, debían ser de material higienizable, así como la iluminación adecuada que permitiera ver con claridad los productos que se expenden y que facilitase su elección al ser comprados, dichos fluorescentes tenían que estar protegidos con pantallas y ubicados en forma que evite generar sombras).

Referente al área de preparación y expendio, los niveles de aceptabilidad tanto en la ciudad de Arequipa (41,6%) como Chíncha (51,3%) (DIGESA, 1997), no ofrecían una idea correcta del comportamiento de dicha variable en zonas urbanas. Al respecto, la relación inversa observada en nuestro estudio, sugiere que no se efectuaba una limpieza adecuada con agua y detergente, como paso previo a la aplicación periódica de desinfectantes, los que a su vez, deberían ser adecuadamente eliminados de modo que no haya posibilidad de contaminación de los alimentos. La Norma Nacional propone para los puestos de comidas y jugos, que la limpieza sea diaria y la desinfección, semanal. La falta de capacitación puede ser crucial al momento de utilizar determinados productos (Anexo 8) los cuales son inútiles si existe suciedad, no se utiliza la concentración recomendada, si la solución no utiliza agua tibia o caliente, no se cumple un tiempo de aplicación prudencial, así como no identificar los lugares expuestos a la proliferación de plagas.

En relación al manejo de residuos, la evaluación de las Ciudades de Arequipa y Chíncha mostró un 0% de aceptabilidad, con sistemas de desagüe en deterioro (16,6% y 5,4% respectivamente). Al respecto, en el estudio realizado, el manejo de residuos mantuvo una relación inversa a las condiciones del desagüe y la presencia de animales. Se observó que el diseño del desagüe no estaba

proyectado de manera que evitase la recontaminación de las instalaciones pues este desembocaba directamente al alcantarillado público, y sólo en “Valle Sharon”, mostraba contar con un depósito previo a la red pública. Las aguas servidas procedían de todos los puestos del centro de abasto, y en la práctica, no se siguió el diseño adecuado que consiste en contar con canaletas de drenaje o sumideros colectores, contando los pisos con un declive hacia los mismos.

Sobre la presencia de animales (roedores e insectos) en Chinchá el nivel de aceptabilidad llegó al 78,4% mientras que en Arequipa 0%. En el estudio efectuado en Lima, la relación encontrada sugiere que las medidas de saneamiento ambiental no están sólo constituidas por el manejo adecuado de los depósitos de basura -frecuencia de recolección diaria, interdiaria o semanal, debiéndose recolectar en basureros con tapa, cuyo contenido no debe sobrepasar el borde del mismo, y evacuado a través del servicio de recolección municipal u otro sistema de recolección apropiado (forma individual)-, sino también que los roedores pueden tener guaridas en el propio centro de abasto, ingresar por el sistema de alcantarillado. Así también se constató que se mantenían cajones y material que servía de guarida, no existiendo barreras mecánicas para evitar el ingreso de roedores y las tapas de los buzones externos no contaban con mallas de protección.

En lo que atañe al manipulador de alimentos, la ciudad de Arequipa mostraba un nivel de aceptabilidad de 41,63% y un 23,8% en los alimentos que expendía, a su vez, la ciudad de Chinchá mostraba un 46,22% y un 38,23% respectivamente. En el estudio realizado, se constató que el manipulador de alimentos tuvo la mayor relación directa sobre la calidad de los insumos, pues mayormente la adquisición a los distintos proveedores (Aves: Centros de acopio de San Luis y Acho; Carnes: Camal de Yerbateros, Camal Bertello -Chorrillos, Frente a Pantanos de Villa-, Camal de Lurín -Km. 40 Panamericana Sur.-; Pescados: Terminal Villa María del Triunfo; Hortalizas: Mercado Mayorista La Parada) constituye el punto de la cadena alimentaria en donde se puede manejar el riesgo de adquirir alimentos con carga microbiana endógena.

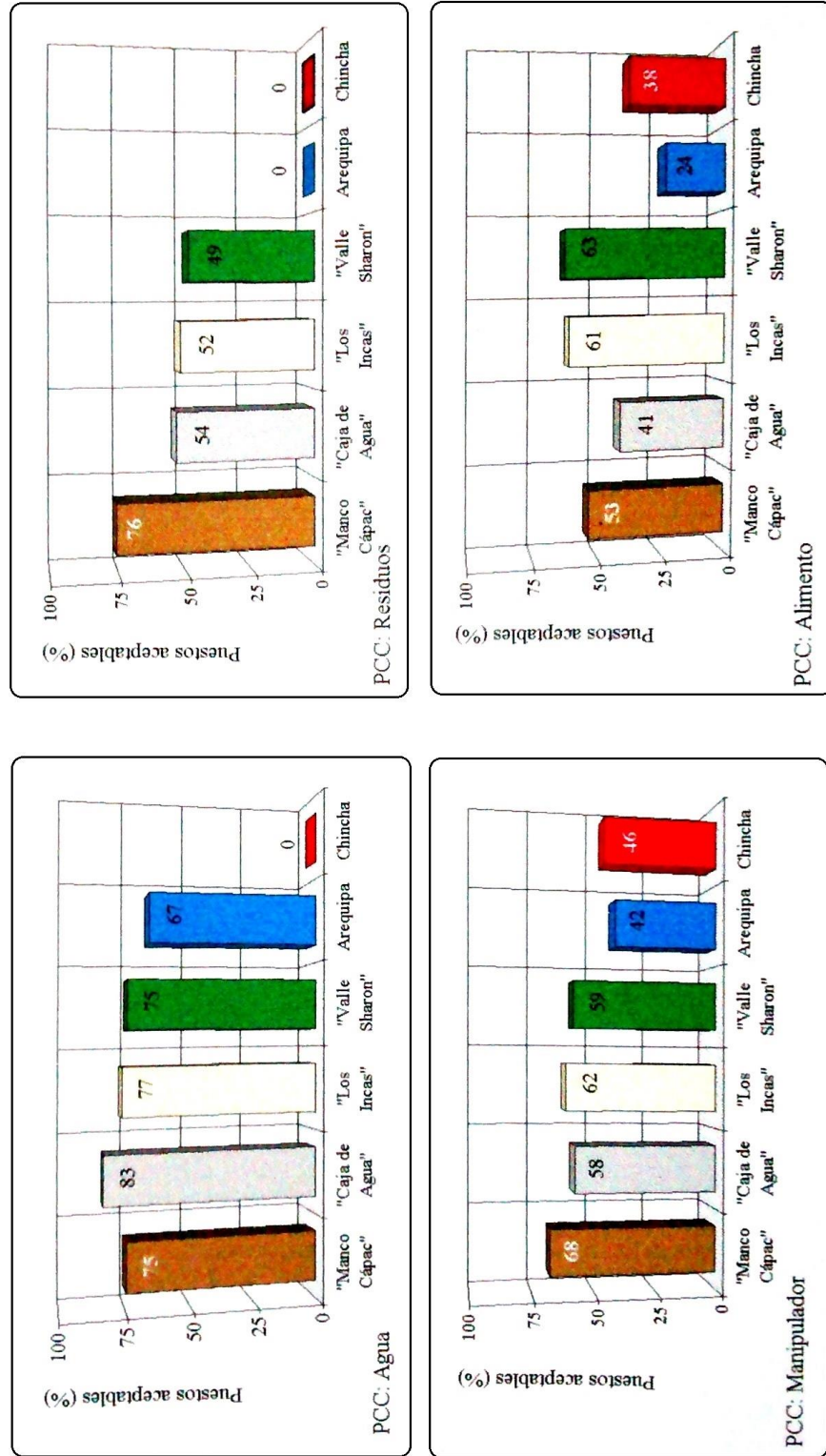


Figura 10.- Comparación con resultados obtenidos en estudios previos de DIGESA (1997)

VII. CONCLUSIONES

- La detección de altos valores de microorganismos contaminantes en los alimentos preparados obedece tanto a prácticas inadecuadas en la preparación (contaminación cruzada, limitado acceso al agua segura, preparación de alimentos con demasiada antelación) así como a los hábitos alimenticios de los consumidores (consumo de alimentos crudos o semicocidos).
- De las diez variables consideradas en los puestos de comidas y jugos, sólo encontramos diferencias significativas ($P < 0.05$) en la evaluación del sistema de desagües, debidas al diseño y antigüedad de los mercados de abastos.
- Se encontró que los Puntos críticos de Control (PCC) de los centros de abastos evaluados, no mostraron diferencias significativas entre ellos, pudiéndose manejar como una sola área peri-urbana en zonas de bajos ingresos.
- El control de los proveedores de insumos alimentarios, constituye la base fundamental del manejo del flujo de producción en mercados de abastos.

VIII. RECOMENDACIONES

Sobre la base de la información analizada para el giro comidas, referente a las medidas de control existentes, se recomienda:

- Desarrollar estudios de evaluación de condiciones higiénico-sanitarias con periodicidad anual, evitando cualquier sesgo estacional en la calificación de las variables consideradas.
- Para la verificación del Plan HACCP se requiere del monitoreo microbiológico de los alimentos, para conocer las variaciones en el nivel de riesgo, junto a un monitoreo de las manos y superficies; y en forma paralela, asociar convenientemente la capacitación con medidas correctivas por parte de la autoridad, para mantener y mejorar el nivel de calidad adecuado para el consumidor.
- Un sistema de control de alimentos basado en el HACCP debe ser justificado sobre la base que reduzca el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), por ello, en lo que respecta a los aspectos del método científico, debe nutrirse con estudios cuantitativos de definición y estimación de los riesgos de tipo microbiano, usando los sistemas de vigilancia epidemiológica existentes.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. R. 1996. Contaminación Microbiana de los Alimentos vendidos en la vía pública en ciudades de América Latina y características socio-económicas de sus vendedores y consumidores. OPS/OMS, División de Prevención y Control de Enfermedades. 182 pp. EE.UU.
- ALMEIDA, R. de C. C., YOSHITERU, A. *et al.* 1995. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. Rev. Saude Pública, 29 (4), pp: 290-294. Brasil.
- CABALLERO, A. y col. 1996(a). Utilización del Sistema A.R.P.C.C. en instalaciones turísticas. En: IV Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. Libro de Resúmenes. LAS/PERÚ, ICMSF. Lima, Perú.
- CABALLERO, A. y col. 1996(b). Aplicación del Sistema A.R.P.C.C. en la venta callejera de alimentos. En: IV Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. Libro de Resúmenes. LAS/PERÚ, ICMSF. Lima, Perú.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION (CAC). 1994, Documento CL 1994/31 MAS. Directrices Generales del Codex sobre muestreo. 64 pp. Roma, Italia
- CAC/FAO. 1999, ALINORM 99/13. Elaboración de Directrices basadas en los riesgos para el uso de sistemas similares al Sistema HACCP en pequeñas empresas con especial referencia a los países en desarrollo. Consulta Técnica. Roma, Italia.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. 1994. Decisión de la Comisión 94/356/CE. Disposiciones de Aplicación de la Directiva 91/493/CEE con relación a los controles sanitarios de productos pesqueros. En: Diario Oficial N° L 156 de 23/06/1994. pp.50-57. Bruselas, Bélgica.

- DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA). 1995. Curso para Inspectores de Alimentos. DIGESA-OPS/OMS. Documento Interno. 110 pp. Lima, Perú.
- DIGESA. 1996. Protección de alimentos en el expendio en la vía pública, restaurantes y similares. Informe Final del Proyecto MINSA-OPS/OMS-Gobierno de Suecia. 100 pp. Lima, Perú.
- DIGESA. 1997(a) Condiciones Higiénico Sanitarias de los Alimentos Comercializados en los centros de abastos del Distrito de San Miguel. Informe Final. Lima, Perú.
- DIGESA. 1997(b) Diagnóstico situacional de condiciones higiénico sanitarias en centros de abasto de la ciudad del Arequipa, Cuzco, Chíncha e Iquitos. Informe Final. Lima, Perú.
- DIGESA. 1999. Toma de muestras - Análisis Microbiológicos de los Alimentos. DERAOL. Documento Interno. 13 pp. Lima, Perú.
- ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS (ESAN). 1999. Estudio de factibilidad para la implementación de una nueva cadena de supermercados en Lima. PADE - Finanzas. Informe Final. Lima, Perú
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 1985. Taller Latinoamericano FAO/OPS/OMS sobre Alimentos Comercializados en la vía pública. Inf. Final. Lima, Perú.
- FAO. 1989. Manual para el Control de Calidad de los alimentos. Tomo 9. Introducción a la Toma de muestras de alimentos. Roma, Italia.
- FAO. 1994. Seminario Taller Latinoamericano FAO/OPS sobre Control de Alimentos que se venden en las calles. (RLAC/ 94/07/NUT-57). Inf. Final. Chile.

- FAO-INFOPECA. 1996. Reunión Regional de los Servicios Nacionales e Instituciones de Inspección y Control de Calidad de los Países de América Latina y el Caribe. Inf. Final. Montevideo, Uruguay.
- FERNÁNDEZ, E. y col. 1996. Contaminación de Cebiche de Pescado por *Salmonella* en Guadalajara, Jalisco, México. Bol. Oficina Sanit. Panam. 120(3). pp. 198-202. Washington D.C., U.S.A.
- GAMBIRAZIO, C. 1992. Control Sanitario de Alimentos Expendidos en la Vía Pública. Inf. Téc. FAO/DIGESA, Proyecto TCP/PER/0155(T), Lima, Perú.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). 1985. Ecología Microbiana de los Alimentos. Tomo 2, Productos Alimenticios. Edit. Acribia, España.
- ICMSF. 1996. Microorganismos de los Alimentos. Tomo 5. Características de los patógenos microbianos. Edit. Acribia, España.
- MILLER, R.W. 1993. Esto es el *Codex Alimentarius*. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Washington D.C., U.S.A.
- MINISTERIO DE SALUD (MINSA). 1997. Ley General de Salud. Ley N° 26842. Diario Oficial El Peruano. 20/07/97. Normas Legales. 25 pp.
- MINSA. 1998. Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. D.S. N° 007-98-SA. Diario Oficial El Peruano. 25/09/98. Normas Legales. 23 pp.
- MORTIMER S.; WALLACE C. 1996. HACCP: Enfoque Práctico. Edit. Acribia, España.
- MUNICIPALIDAD DE LIMA METROPOLITANA. 1986. Normas Técnicas para la construcción de Mercados de Abastos. Decreto de Alcaldía N° 042. Diario Oficial El Peruano. 8/05/1986. Normas Legales.

- NAVARRO, N. 1980. El Grupo Coliforme. Su aplicación en el control sanitario de alimentos. En: Rev. Cub. Hig Epid. 18: 250-256. Cuba.
- PALOMINO, J.; DOCUMET, A. 1985. Estudio de las Condiciones Higiénico Sanitarias de la Venta Ambulatoria de Comida y Alimentos Preparados en la Ciudad de Lima. Informe del Taller Latinoamericano FAO/OPS Sobre Alimentos Comercializados en la vía Pública. Lima, Perú.
- QUEVEDO, F. y col. 1967. Enterobacteriaceas como testigos de Higiene en la fabricación de productos alimenticios. En: Control Microbiológico de algunos alimentos consumidos en el Perú. Inst. CLEIBA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UNMSM. Lima, Perú.
- RAMÍREZ, C.; SALAZAR, C. 1996. HACCP como metodología educativa. En: IV Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. Libro de Resúmenes. LAS/PERU, ICMSF. Lima, Perú.
- RATTO, M.A. y col. 1987. Análisis de riesgos y determinación de puntos críticos de control (ARPCC) en 50 restaurantes de la ciudad de Lima. En: Séptimo Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología. Trujillo, Perú.
- RIVERA, J. y col. 1996. Índice de riesgo en manipuladores de alimentos Iquitos - Perú. En: IV Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. Libro de Resúmenes. LAS/PERÚ, ICMSF. Lima.
- VERGARAY, G. y col. 1987. Control en manipuladores de alimentos. En: Séptimo Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología. Trujillo, Perú.

X. GLOSARIO

- I. **Alimento:** Toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta, que se destina al consumo humano.
- II. **Análisis de riesgos:** Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan, para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos.
- III. **Criterio:** Requisito sobre el cual se puede basar un juicio o decisión.
- IV. **Contaminante:** Cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento, que está presente como resultado del proceso de preparación o como resultado de contaminación ambiental.
- V. **Contaminación cruzada:** La presencia o proliferación de cualquier materia objetable en el producto procedente de otro producto, superficie, envase o entorno de mayor contaminación.
- VI. **Control:** Tomar todas las acciones necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos.
- VII. **Diagrama de Flujo del Proceso:** Es una secuencia detallada de las diferentes operaciones existentes en el proceso a estudiar.
- VIII. **ETA:** Síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos en cantidades tales que afecten la salud del consumidor a nivel individual o grupos de población
- IX. **HACCP:** Una aproximación sistemática a la identificación, evaluación y control de riesgos a la inocuidad alimentaria.

- X. **Higiene de los alimentos:** Medidas necesarias para la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos, destinadas a garantizar un producto inocuo, apto para el consumo humano.
- XI. **Límite crítico:** Es un valor absoluto que cada medida de control (biológica, física o química) debe cumplir en un PCC. Los valores por fuera de los límites críticos indican la presencia de una desviación y de un producto potencialmente peligroso.
- XII. **Manipulación de alimentos:** Todas las operaciones que se desarrollen con el propósito de preparar los alimentos, hasta su consumo.
- XIII. **Medida de control:** Toda medida y actividad que puede realizarse para evitar o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- XIV. **Peligro:** Un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que pueda causar un efecto adverso para la salud.
- XV. **Plan HACCP:** Documento preparado de conformidad con los principios del sistema HACCP para asegurar el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento considerado de la cadena alimentaria.
- XVI. **Punto crítico de control (PCC):** Es una fase del proceso de elaboración en la que puede aplicarse un control esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- XVII. **Riesgo:** Una función de la probabilidad que tiene un peligro de producir efectos adversos para la salud y la severidad de tales efectos.

- XVIII. **Sistema HACCP:** El resultado de la implementación del Plan HACCP.
- XIX. **Toxi-infección alimentaria:** Se refiere a las intoxicaciones ocasionadas por alimentos contaminados por bacterias patógenas.
- XX. **Vigilar:** El acto de llevar a cabo una secuencia de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está controlado o no.
- XXI. **Zonas periurbanas de bajos ingresos:** Localidades en donde predomina una dieta de alimentos de primera necesidad, adquiridos en mercados y paradas, con alimentos expuestos a la contaminación, presencia de productos de procedencia informal, de mala calidad y sin ninguna forma de control sanitario.

ANEXO 1. Principios del Sistema HACCP

1. Realizar un análisis de riesgos
2. Determinar los Puntos críticos de control
3. Establecer un límite o límites críticos
4. Establecer un sistema de vigilancia del control de PCC
5. Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado
6. Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema HACCP funciona eficazmente
7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para establecer principios y su aplicación

FUENTE: Mortimer y Wallace, 1996

ANEXO 2. Aspectos operativos del muestreo en centros de abasto.

Centro de abasto	Total de puestos	Puestos de comidas evaluados	Análisis Microbiológicos
Distrito: La Victoria			
Manco Cápac	57	8	8
Matute	59	7	8
Santa Catalina	32	11	16
Moderno N°1	54	6	6
Distrito: San Juan de Lurigancho			
Caja de Agua	89	4	6
Sarita Colonia	88	6	8
San Hilarión	97	6	8
Carmen De Las Flores	49	5	8
Distrito: Independencia			
Los Incas	77	7	8
Central Tahuantinsuyo	70	6	8
Miguel Grau	51	6	6
19 de Julio	33	3	6
Distrito: San Juan de Miraflores			
Valle Sharon	39	5	5
Familias Unidas	53	6	6
Sarita Colonia	38	7	7
Modelo de Pamplona Alta	28	4	4
TOTAL	914	97	118

*Datos obtenidos en la evaluación realizada

ANEXO 3. Formato de evaluación del puesto de comidas preparadas



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS DEL EXPENDIO DE ALIMENTOS EN MERCADOS DE ABASTOS

A. IDENTIFICACIÓN									
Persona responsable Grado de instrucción									
B. COMIDAS PREPARADAS									
• PROVEEDOR.....									
RUBROS	CALIFICACIÓN	VISITAS			RUBROS	CALIFICACIÓN	VISITAS		
		1	2	3			1	2	3
1. PUESTO					7. RESIDUOS				
1.1 Ubicación correcta	si=2				7.1 Manejo de residuos adecuado (en el puesto, basurero con bolsa plástica y con tapa)	si=4			
1.2 Higiene de los alrededores	B=2				7.2 Recolección frecuente y adecuada	si=2			
1.3 Estado de conservación	si=2								
1.4 Higiene del local	B=2								
1.5 Iluminación adecuada	B=2								
1.6 Con paredes higienizables (losetas, pintura epóxica, etc.)	si=2								
1.7 Uso exclusivo para el expendio de estos alimentos	si=2								
1.8 Campana extractora	si=2								
2. ÁREA DE PREPARACIÓN Y DE EXPENDIO DE LOS ALIMENTOS					8. PLAGAS Y ANIMALES DOMÉSTICOS				
2.1 Estado de conservación	B=2				8.1 Evidencia de roedores	no=2			
2.2 Higiene y desinfección de la superficie de trabajo	si=4				8.2 Presencia de cucarachas y/o moscas	no=2			
					8.3 Ausencia de animales domésticos	si=2			
					8.4 Prácticas de control	si=2			
3. MUEBLES, MESAS, SILLAS Y VITRINAS					9. MANIPULADOR				
3.1 Estado de conservación	B=2				9.1 Presencia personal				
3.2 Higiene	B=2				• Usa mandil limpio	si=2			
					• Usa gorro limpio	si=2			
					• Vestimenta en buen estado de conservación	si=2			
4. EQUIPOS, UTENSILIOS Y VAJILLA					9.2 Higiene personal (Manos y uñas limpias)	si=4			
4.1 De material higienizable	si=2				9.3 Salud				
4.2 Estado de conservación	B=2				• Sin enfermedades transmisibles	si=2			
4.3 Desinfección de vajilla y utensilios (agua caliente o cloro)	si=4				• Sin heridas, ni cortes	si=2			
4.4 Secadores limpios en cantidad suficiente	si=2				Manipulación del alimento				
4.5 Almacenamiento adecuado	si=2				• Manipulación higiénica	si=2			
					• Al servir coge los alimentos directamente con las manos	no=4			
					9.5 Uso correcto de vajilla y utensilios	si=2			
					9.6 Con capacitación en higiene de los alimentos	si=2			
5. AGUA					10. ALIMENTOS				
5.1 Usa agua segura (mínimo 0,5 ppm Cl)	si=4				10.1 Protege alimentos perecibles	si=4			
5.2 Abastecimiento suficiente					10.2 Protege adecuadamente alimentos preparados	si=4			
• Red Pública/Aguateros y recipientes limpios y con tapa	si=4				10.3 Verifica cocción correcta (especialmente carnes)	si=4			
5.3 Lavadero con caño (mantenimiento e higiene)	si=4				10.4 Recalentamiento adecuado (mínimo 3 minutos)	si=4			
					10.5 Verifica calidad de aceite en frituras	si=2			
					10.8 Almacenamiento adecuado de insumos (contra contaminación)	si=4			
6. DESAGÜE					TOTAL DE PUNTAJE	114			
6.1 Con pendiente ,rejillas, canaletas y sumideros	si=2				TOTAL DE PUNTAJE EN %	100			
6.2 Estado de conservación	si=2								

RESPONSABLE

FECHA

FUENTE: DIGESA, 1999

ANEXO 4. Técnicas microbiológicas para la evaluación de alimentos.

1. Determinación de Coliformes Fecales.

El método de análisis fue el número más probable (NMP), que consiste en una serie de tres tubos, en caldo de *E.coli* (EC) con previa incubación a 35°C durante tres horas e incubación final a 45°C durante 18-24 horas. La verificación de la producción de Indol se efectúa en Caldo de Triptona al 1%, incubando a 45°C durante 24 horas.

2. Determinación de *Bacillus cereus*.

La metodología analítica utiliza como medio de dilución el sembrado en agar para *B. cereus* incubando a 30°C durante 18-24 horas. A partir del aislamiento en agar nutritivo, se debe realizar pruebas para la detección de la beta hemólisis en agar sangre de ovino y licuefacción de la gelatina.

3. Determinación de *Staphylococcus aureus*.

La cuantificación se efectúa en agar Baird Parker, incubando a 35°C durante 24-48 horas. Luego se realiza el aislamiento en caldo Cerebro-Corazón (BHI) a 35°C durante 24 horas para que a partir de este cultivo se verifique la presencia de coagulasa incubando en Plasma deshidratado de conejo a 35°C durante 4 horas y la fermentación aeróbica de maltosa incubando en Agar maltosa a 35°C durante 24 horas.

4. Determinación de *Salmonella* spp.

La metodología usada incluye una etapa de pre enriquecimiento en agua de peptona amortiguada al 1% a 35°C durante 18-24 horas, seguida de enriquecimiento selectivo en caldo Rappaport incubados a 42°C durante 24 horas. La selección se realiza en Agar Verde Brillante (VP) -incubar a 35°C/24 horas-, en paralelo de agar *Salmonella-Shigella* (SS) -incubar a 45°C/24 horas-. Las colonias sospechosas se transfieren a Agar Hierro 3 Azúcares (TSD), Agar Lisina y Hierro (LIA), Agar Urea, Agar nutritivo incubandolas a 35°C durante 24 horas y finalmente se somete a la prueba de aglutinación frente a antisuero polivalente O y H.

5. Parámetros microbiológicos de comidas preparadas

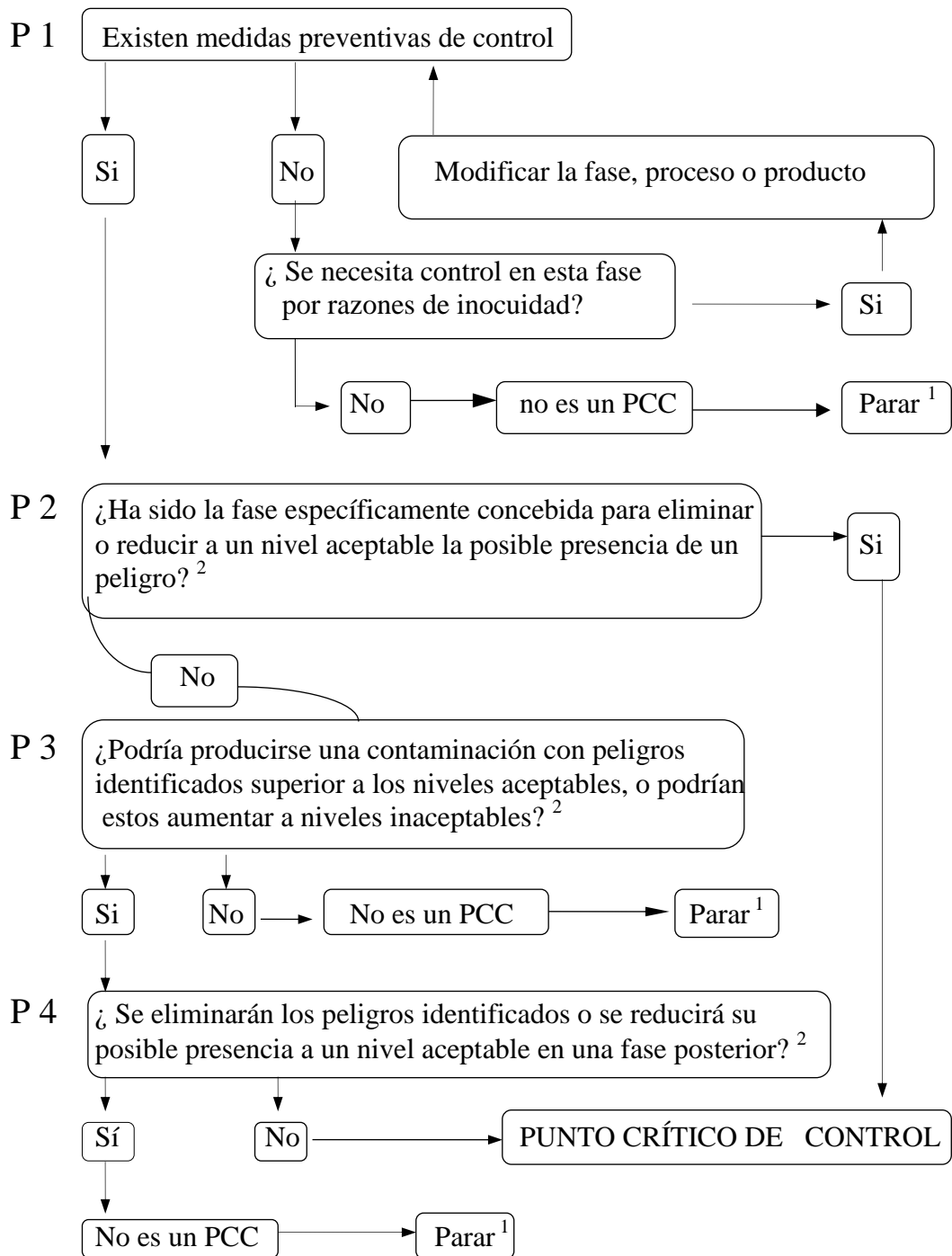
Coliformes Fecales	30 – 100 CF/g o ml
<i>Escherichia coli</i>	Ausente
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 1,0 X 10 ² UFC/g
<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0 X 10 ³ UFC/g
<i>Clostridium perfringens</i>	< 1,0 X 10 ³ UFC/g
<i>Salmonella</i>	Ausencia/25 g
* <i>Vibrio cholerae</i>	Ausencia/25 g

* Si el alimento es hortaliza, se expresa como Ausencia/100 gr.

NTP: 203.001 (jugos de frutas); 206.002 (Bizcochos); 209.033 (Mayonesa); 209.119 (Especias y condimentos - Nomenclatura); 209.239 (aji panca entero o molido)

FUENTE: DIGESA, 1996; INDECOPI, 1999.

ANEXO 5. Árbol de decisiones para la identificación de los PCC

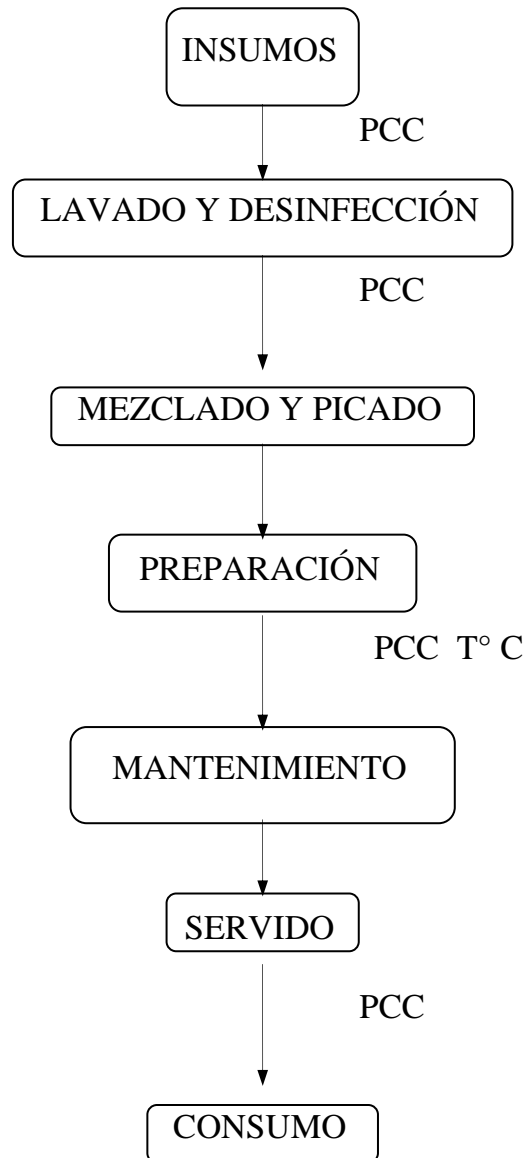


FUENTE: DIGESA, 1998

¹ Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito.

² Los niveles aceptables o inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta los objetivos globales cuando se identifican los PCC del Plan de HACCP.

ANEXO 6. Flujograma de Comidas preparadas, señalando los Puntos Críticos de Control.



ANEXO 7. Plan HACCP para el proceso de preparación de comidas en mercados de abastos

Etapa	Elementos que integra	Peligro(s)	Existe medida (s) preventiva(s)	Límite (s) crítico (s)	Procedimiento (s) de vigilancia	Medida (s) rectificadora (s) en siguiente etapa	PCC
Adquisición de insumos	Almacenamiento adecuado de insumos *(PCC)	FÍSICO: Contaminación por ambiente no adecuado BIOLÓGICO: Contaminación de Lechuga por <i>Staphylococcus</i> y por <i>E.coli</i> . Contaminación de arroz por <i>B. cereus</i>	Verificar procedencia	Carne picada: -18°C Verduras: 1 a 4 ° C Desinfectar con solución de 10 ppm de Cl libre residual.	Certificados del transporte y recepción.	Debe desecharse el producto cuando no se conoce la procedencia	Si
	Higiene superficie de trabajo	Presencia de residuos de grasa e insumos en las tablas de madera donde se pican alimentos.	Buenas prácticas de manipulación	Lavado y desinfección de la tabla de picar con solución desinfectante cloro 100 ppm.	Procedimientos de limpieza y desinfección recomendados	Limpiar y desinfectar las superficies y utensilios.	No
Manejo de ingredientes	Agua segura *(PCC)	BIOLÓGICO: B.A.M. >500 UFC/ml; presencia de Coliformes Totales y Coliformes Fecales	Potabilizar el agua	Debe contener mínimo 0.3 a 0.5 ppm Cl. Libre residual	Verificar calidad del agua.	No	Si
	Abastecimiento suficiente de agua	Inadecuada cantidad de lavaderos en un puesto.	Suplir de instalaciones a todos los puestos	A cada puesto le corresponde 1 lavadero	El agua debe salir con fuerza al abrir la llave	Disponer de envases con tapa para almacenar	No
	Lavadero con caño	FÍSICO: Contacto del desagüe con un tubo de aguas residuales	Utilizar diseños adecuados	Cada lavadero debe tener 60 cm de ancho	Desinfectar con Lejía (5,0%) 2ml x lt agua	Utilizar agua potabilizada en bidones con caño	No
	Desinfección de vajilla	QUÍMICO: Restos de desinfectantes. FÍSICO: Tiempo de aplicación inadecuado	Aplicar agua hervida a una temperatura de 82°C durante 2 minutos	Frecuencia diaria Evitar loza quebradiza.	Limpiar y desinfectar.	Usar vajilla intacta	No

ANEXO 7 (Continúa)

Conservación a temperatura adecuada	Protege alimentos perecibles	FÍSICO: Temperatura inadecuada	Mantener en refrigeración (4.4°C) o a congelación (-17°C)	Usar agua clorada para la cama de hielo. La velocidad de enfriado disminuye a medida que aumenta el tamaño de la masa del alimento.	Control de temperatura de almacenamiento, rotación de stock	Cocción adecuada	No
	Protege alimentos preparados	FÍSICO: Paredes escarchadas, techo con goteras. BIOLOGICO: Insectos Contaminación cruzada, crecimiento microbiano si la temperatura es inadecuada	Mantener temperaturas de ensaladas y cremas en refrigeración (0°C a 5°C) y los platos calientes por encima de 60°C	Temp. de conservación: mayor a 60° C (platos calientes); menor a 4.7° C (platos fríos) Cocinar las cremas durante 10 minutos.	Controlar la temperatura del centro geométrico del alimento para inactivar microbiota vegetativa.	No recongelar alimentos descongelados	No
	Verifica cocción correcta *(PCC)	FÍSICO: La temperatura externa e interna no llegue a 75°C o más	Cocinar a temperatura de ebullición durante 1 hora.	Mantener una temperatura de 85°C o más para controlar m.o. esporulantes.	Control de temperatura y tiempo de acuerdo al alimento	No	Si
Servido	Sirve alimentos con la mano *(PCC)	BIOLOGICO: <i>Staphylococcus aureus</i> Coagulasa (+) proveniente del manipulador	Higiene personal	Manos y uñas lavadas con jabón y secadas con papel absorbente.	Visual, no tocar la parte de los utensilios que van a estar en contacto con la comida o boca del cliente.	No	Si
	Recalentamiento adecuado	BIOLOGICO: Desarrollo de esporas de <i>B. cereus</i> . Producción de enterotoxinas termoestables.	Recalentar a 75°C como mínimo y durante 3 minutos.	Sólo alimentos preparados en el día.	Uso de termómetros de estaca.	--	No
	Manejo de residuos adecuado	Presencia de basureros sin bolsa ni tapa. Contaminación cruzada.	Limpieza diaria y desinfección semanal	Puesto limpio y ordenado	Visual, inspecciones diarias.	Capacitación a los manipuladores	No

ANEXO 8. Programa para la desinsectación y desratización de centros de abastos

Vectores	Métodos de Control	Productos a utilizar	Dosificación	Áreas de Aplicación	Frecuencia
Rata de desagüe (<i>Rattus norvegicus</i>) Rata techera (<i>Rattus rattus</i>) Pericote (<i>Mus musculus</i>)	Aplicación de rodenticidas	Racumin cebo (pellet) Rathrin Cebo (pellet) Rodilón voraz (pellet)	Porciones de 50 gr. En envases apropiados por puesto Sobre de 50 gr. por puesto	Debajo de los armarios, anaqueles, muebles, cocinas	Hasta que deje de comer Hasta que deje de comer, repetir cada dos meses.
Cucaracha americana (<i>Periplaneta americana</i>) Cucaracha alemana (<i>Blattella germanica</i>)	Aplicación de insecticidas cucarachicidas	Baygón Líquido 1% Baygón concentrado 20% emulsionable	Diluir 100 ml x lt agua. Un litro cubre 20m ²	Hendiduras, grietas detrás de armarios, estantes, lavaderos, refrigeradoras, a lo largo de ductos, detrás de hornos, lavadoras, almacenes y espacios cerrados.	Permanente Tres aplicaciones (cada 8 días) y repetir a los 4 meses.
Moscas domestica (<i>Musca domestica</i>) Mosca verde de la carne (<i>Cochliomya macellaria</i>) Mosca del vinagre plátano y fruta madura (<i>Drosophila melanogaster</i>)	Disposición oportuna y adecuada de la basura, lavado y desinfección de superficies, alimentos, cubiertos. Aplicación de insecticidas	Baygon 1% líquido Bayt cebo Stokade	Producto listo para usar conforme a indicaciones 6 ml x litro de agua 250 ml x 10 litros cubre 500 m ²	Aplicación en áreas donde se posan las moscas, lugares accesibles a las moscas y lejos de animales. Rociar los lugares donde se posan las moscas: paredes, marcos de ventana, puertas, cielo raso, etc.	Permanente Permanente Permanente
Hormiga faraónica (<i>Monomorium pharaonis</i>) Hormiga argentina (<i>Iridomyrmex humilis</i>)	Aplicación de insecticidas	Solfac 5% emulsión Baytex 2% Polvo flotable plaguicida	10 ml x litro de agua 20 a 50 gr. del producto por m ²	Grietas, paredes, pisos por donde se desplazan las hormigas, nidos	Permanente Cuando haya frecuencia masiva de hormigas

FUENTE DIGESA, 1999